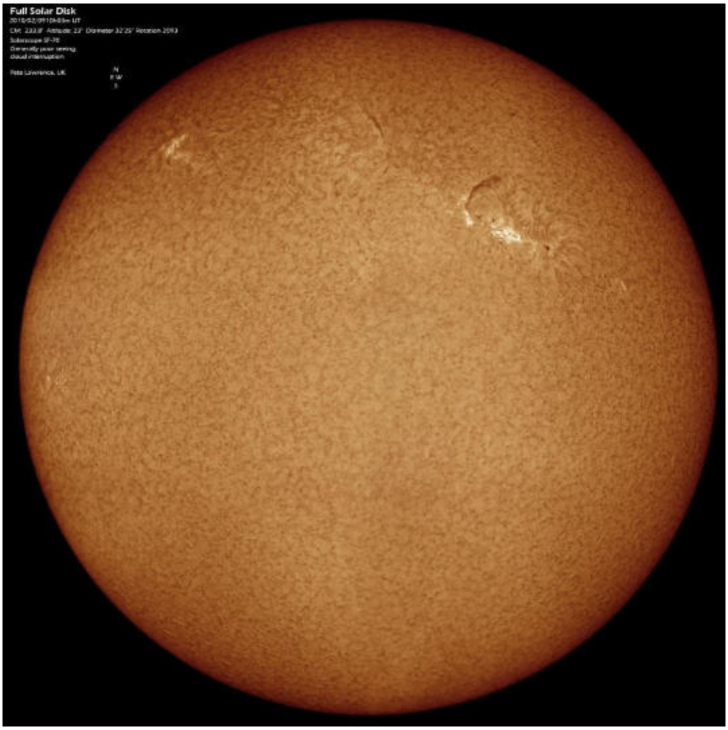
ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

הגל



בגיליון: תורן השידור בברלין

תחרות WFF

לוויינים

שידורים דיגיטאליים

ועוד, ועוד..........

גיליון 392
פברואר 2010

הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.
פרוט תפקידים באגודה לשנת 2009/2010

4X1DF – אמנון בר-גיורא - נשיא כבוד

ועד האגודה
4Z1PF - משה אינגר - יו״ר
4Z5CA – תדהר טויכר – מזכיר הועד, דובר וסיו״ר
4Z4JT – שרוליק הרמתי- סגן יו״ר
4Z5LA - רוסלן בוניאט-זדה – גזבר
4Z4GT – יעקב קדמי - אב בית
4Z4KX - מרק שטרן – מנהל ואחראי תחרויות
4Z5NH – בוקריס משה – אחראי מועדונים
4X1HJ - יצחק הלוי - אחראי יער חובבי הרדיו
4Z5RO – שייקה שרייבר

בעלי תפקידים
4X1DF - אמנון בר גיורא – מתאם חרום חו״ל
4Z1WS- שמאי אופפר– אחראי ננו-לוויינים

מזכיר האגודה
4Z4BS – שלום ברק

ועדת חברים
4Z5PB – ברנדס ברנרד
4X6XN – סימון קליין
4Z5AT - גדי חומש

ועדת ביקורת
4X1FG – אורי נדיר - יו״ר
4Z5PS – סימן טוב-חממי
4Z1GY – יורם גוטסמן

מנהל כרטיסים יוצאים
4X6HT – אמי רוזנברג
ת.ד. 516 גני תקוה 55900

מנהל כרטיסים נכנסים
4X6OM–קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

יועץ משפטי
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

רואה חשבון
4X4ND – אריה שרוני

ועדת ממסרים
4X6ZH - איציק מרקדו
4X1OM – ישראל ברקו
4X1WA – דוד שמואלי

שים לב !

דמי החבר לשנת 2010 :
חובב ומאזין – 250 שקל
משפחה ומועדון – 300 שקל
חיילים בחובה ונוער – 150 שקל

התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת״א או בהוראת קבע

לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה או אל רוסלן 4Z5LA
לכתובת 4Z5LA@4z5la.net

מידע האגודה

פניות לאגודה
בכתב: ת.ד 17600 ת״א 61176
טלפון: 5658203 – 03
אינטרנט : אתר ראשי – http://www.iarc.org

קבלת קהל
ביום ב׳ משעה 18:00 עד 20:30 .
ביום ה׳ משעה 19:30 עד 22:00 .
ביום ו׳ משעה 10:00 עד 12:00 .

משרד האגודה
בית מוטורולה, בנין גוזמן רח׳ מיטב 10
תל אביב 67898

גזברות
4Z5LA רוסלן בוניאט-זדה, היאריס 58
נופים, 44841 טל: 09-7921283
דוא״ל : 4z5la@4z5la.net

מה בגיליון:

דבר העורך,

אז מה היה לנו? הייתה רעידת אדמה, ועוד אחת ועוד אחת בהאיטי. אסון נוראי! אגודת חובבי הרדיו בישראל סיפקה את המידע הראשוני לגורמים השונים. אפשר להתגאות בכל אלה שפעלו בנידון. התגובה המהירה של חובבי הרדיו סייעה וביטאה את חשיבותו של שיתוף הפעולה בין מגן דוד אדום לאגודה שלנו. הלוואי ולא נצטרך להשתמש בכישרונות שלנו לארועים כאלו, אבל אם חס וחלילה יהיה מצב חרום אצלנו, טוב שיש את אגודת חובבי הרדיו לסייע.

אנו לפני אסיפה כללית, הודעה תינתן בנפרד. יש לבחור ועד חדש בין יתר המשימות של פורום זה. בועד הנוכחי יש כמה חברים שלא רק שאינם מועילים, כחברי ועד, אלא מפריעים ואני מרשה לעצמי לומר אפילו מזיקים. הדבר נובע בעיקר בגלל האדישות של חברי האגודה בבחירת הוועד או הוועדות השונות. גם בקשר לעיתון הגל תאלצו להצביע. פירוט הנושאים יוצגו על ידי הועד הנוכחי. אני מקווה שאולי הפעם החברים יצביעו לאחר מחשבה תחילה ולא ב"רגליים". ברור לי כי רוב חברי האגודה מצביעים לכל מי שיודע לספור עד שלוש העיקר שהם עצמם לא יצטרכו לעשות, חס וחלילה, איזה שהוא מאמץ. אבל דעו כי אם האגודה יקרה לכם יש לעשות מאמץ כי המצב רחוק מלהיות מלבב.

יום השדה יהיה כמה שבועות אחרי האסיפה הכללית כמו גם תחרות ארץ הקודש. אני פונה לכל החובבים, גם אלה שאינם חברי אגודה, להשתתף בשני אירועים אלה. הם אחד הכלים לשמירה על אגודת חובבי הרדיו בישראל ועל חובבות הרדיו בכלל.

שלכם מיכאל 4X4KF

הגל

בטאון אגודת חובבי הרדיו

רשיון 2072

עורך: מיכאל ברק 4X4KF
סגן עורך ויועץ טכני: מחכה לתחליף
משתתפים קבועים:
גידי רדין 4X4IO, רון גנג 4X1MK,
דני יערי 4X1FC, רן בית אש 4X4MK,
אבנר דרורי 4X1GE, אלי קובו 4X4LH
משה אינגר 4Z1PF
דפוס: דפוס יעד, תל אביב.

כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61176
לידי מיכאל 4X4KF
דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4x4kf@iarc.org

טל: 03-5493574, 050-8825464, 1-818-627-6393
פקס: 057-797-3026

בשער: טרי, טרי

ב-**6** בפברואר הופיע כתם שמש ענק, מספר **1045**, השקול בגודלו לכ-**70** כתמי שמש. האם הוא מבשר שמחזור **24** התחיל באמת? המומחה שלנו צביקה **4X4BL** מדווח על תנאים טובים.

*אגודת חובבי הרדיו בישראל מודה לחברת **מוטורולה** בע"מ, למר שמעון דיק ועוזריו, על התמיכה, העזרה בעבר ובהווה (נקווה גם בעתיד) ועל המשרדים היפים והנוחים שהעמידה לרשותנו באדיבותה.*



מה חדש באגודה

משולחן היו״ר

משה 4Z1PF

חלפו חודשיים מאז ישבתי וכתבתי את "מה חדש באגודה" שהתפרסם בביטאון הקודם. למעשה ניתן לחבר את שני המאמרים לאחד, כי חוט משותף מוליך מהקודם לנוכחי, והכוונה לנושא רעידת אדמה. בגיליון הקודם דיברתי על מוכנות לרעידת אדמה, על קשר עם מד"א בנושא זה ועל התעניינות גופים נוספים ביכולותינו המקצועיות בנושא התקשורת.

לא חלפו שבועות רבים והזדעזענו לשמוע על רעידת האדמה בהאיטי. מספר לא מבוטל של חובבים בארץ ומספר גדול מאוד של חובבים ברחבי העולם היו ספונים על מכשירי הקשר וערוצי התקשורת האחרים כדי לדלות פרור מידע חשוב לתועלת ארגוני ההצלה. בארץ התארגנו מספר חובבים כדי לקבל מידע בזמן אמת מחו"ל ולהעבירו לגורמים במד"א. החובב שניהל את הקשר כמעט מרגע האירוע היה מיודענו פיני 4Z5RU, דרכו הועברו שאלות נציגי מד"א לחובבים בעולם והתשובות שהתקבלו הועברו לאנשי מד"א. כדי לאפשר לחובבים הלא פעילים בנושא זה להיות מעורבים לפחות בהאזנה, הועברו השידורים 24 שעות ביממה על תדרי הסימפלקס S11 ולאחר מכן על S10. לפי בקשת החובבים בצפון הועבר השידור גם על ממסר R3.

המידע שזרם מחובבי העולם למד"א הרשים אותם ואף את משרד החוץ, נציג משרד החוץ שהתראיין בגלי צה"ל ציין שהקשר והמידע עם האזור הפגוע נעשה על ידי חובבי הרדיו בארץ. אוהד שקד האחראי מטעם מד"א על מוכנות לאסונות בקנה מידע גדול, הגיע למועדון בערב יום חמישי וביקש לכנס את החובבים. ההתלהבות על פעילות החובבים נשמעה בקולו עת הסביר על הקשרים יוצאי הדופן בהם היה שותף עם חברי האגודה מאז האירוע בהאיטי.

באותו ערב ביקר אותנו גם ידידנו דוד בן-בסט 4X4WH, אשר בא לשמוע על עלילות הימים האחרונים. לדוד מיודענו מספר תחנות רדיו אזוריות וביניהן 100FM המוכרת בשם "רדיוס". לבקשתו, על אף השעה המאוחרת, יצאנו לאולפני התחנה כדי להקליט תוכנית ששודרה למחרת בשעות הבוקר. התוכנית עסקה כמובן בחובבי רדיו ובאירועי הימים האחרונים. בתוכנית ששמה "הנבחרים" השתתפו דוד WH כמראיין, שרוליק JT, פיני RU, אוהד ממד"א ועבדכם הנאמן. כמו כן עודדו אותנו ברקע גם איציק 4Z5RV וניר סגנו של אוהד מתנדב מד"א בנושא רעידות אדמה. חלפו שעות בודדות מאז תחילת האירוע, שם חובבי הרדיו התחיל להישמע על גלי האתר של התחנות המקומיות, פיני RU התראיין בגלי צה"ל, תוכנית של 20 דקות ב"רדיוס", משרד החוץ מזכיר אותנו, ואז גם נזכרים בנו ידידנו ממשטרת ישראל. לבקשתם אנו אמורים להיפגש עם נציגיהם במשרדי האגודה ביום חמישי הקרוב. נשמח מאוד לשמוע ולהשמיע, ועל כך אספר בגיליון הבא.

נושא חשוב נוסף עליו שוחחנו ודנו בישיבות הועד הוא ביטאון הגל. שנים רבות תמך בנו ישראל קז 4X1IK. באהבה מסורה לתחביב ולחובבי הרדיו תמך בנו בהדפסת "הגל" ועל כך אנו יכולים רק להודות לו בשם כל החובבים. מעתה, עריכת הביטאון הדפסתו והפצתו נעשית על ידי ועד האגודה והחובבים שמתנדבים לארוז אותו. לאורך השנתיים האחרונות נערכו מספר דיונים בנחיצות העיתון במתכונתו הנוכחית. הרעיונות היו לא מעטים ולפעמים אפילו מאוד יצירתיים. ועד האגודה החליט להעביר את הדיון וההחלטה בנושא לאספה השנתית בגלל ההוצאות הנלוות להחלטה שתוחלט. הוצאות שאינן בטלות בשישים.

בימים הקרובים נחליט על תאריך האספה השנתית, תאריך זה יקבע לפי מועד סגירת החשבונות של גזבר האגודה על ידי רואה החשבון של האגודה. על מועד האספה ומיקומה תישלח אליכם הזמנה בדואר. השנה, בשונה מהשנה שעברה, אמורים חברי האגודה לבחור ועד חדש שישרת את חברי האגודה בשנתיים הקרובות. אני פונה אליכם דרך הביטאון להתכונן, להתנדב, ולהגיע לאספה בהמוניכם.

סוף שנת הפעילות של 2009 הסתיימה, שנת 2010 התחילה, נשאר לנו להזכיר לחברים לשלם את מיסי החבר לשנה החדשה.

אסיים בברכת 73 להתראות באספה השנתית

הודעות ואיחולים

אגודת חובבי הרדיו מברכת את דוד בן בסט 4X4WH לרגל מינויו לקונסול הכבוד של האי נאורו אחד מאיי הרפובליקה של איי מרשל (RMI) ומאחלת לו הצלחה.

משה ברסלב 4X1BM הוא אחד ממייסדי אגודת חובבי הרדיו הישראלית, שותף מכובד של תעשיית האלקטרוניקה בארץ, מוותיקי "קרן" אלקטרוניקה וחבר בוועד של אגודת חובבי הרדיו בעבר, בקיצור מביא לאגודה כבוד ויקר. אגודת החובבים, משפחתו ובייחוד הבת סיגלית, מברכים את משה ליום הולדתו ה 80, הבא עלינו בקרוב, באריכות ימים ובריאות טובה.

DXים

זימבבווה, Z2. פרננדו, EA4BB פעיל כ Z21BB מהרארה למשך שנתיים לרגל עבודתו כאן. הוא מתכנן להיות פעיל על 80 עד 10 מ׳ ב CW ו SSB. QSLים דרך W3HNK.

טנזניה, 5H. הארלד, DL7VSN יהיה פעיל כ 5H1HS עד נובמבר 2011 על 160-10 מ׳ ב CW ו RTTY. QSLים לאות הביתי.

קניון מכירון

למכירה מגבר ליניארי אוטומטי הספק 1500 וואט, דגם ACOM2000A. כולל חלקי חילוף. לפנות לעמי שמי 4X4DK טלפון 050-8365011 בערב 08-9455533 או 4x4dk@iarc.org

למכירה מגבר HF, בניה עצמית, 2 שפופרות GK-71 ושתיים רזרביות, אנטנות ניידות. פרטים 052-333-1937 אלכס 4Z5KJ.

למכירה Icom IC 718 כולל פילטר 500 Hz וכן מתאם אנטנה אוטומטי Icom AT-180. הכל יחד 2800 ₪.לפנות אל 4X6HP יולי קפלן 054-569-6228

למכירה Yaesu FT 1000 MP 100W ומגבר ליניארי Kenwood TL922. לפנות אל דב גביש 057-762-4721

למכירה Icom IC 756 Pro II לפנות אל צביקה פרסמן 4X4BL, 4x4bl@iarc.org

למכירה מגבר ליניארי SB221 Heathkit, שתי שפופרות 3X500Z, 80 - 10 מטר, במחיר 2000 ₪. לפרטים לפנות אל דוד סודרי 4X4WN בטל: 02-570-9489

אגודת החובבים משתתפת בצערו של יבגני ריץ 4X4BF במות עליו

אמו ריבה ז"ל

מי ייתן ולא ידע עוד צער

אגודת החובבים משתתפת בצערם של אולגה 4Z5NW וויקטור 4Z5NZ לוקיננקו

במות אביה של אולגה, איסק ז"ל

מי ייתן ולא ידעו עוד צער

60 דברים בשבח חובבות הרדיו

מ CQ על ידי W2VU תרגום יובל פלדל 4Z5UV

לכבוד 60 שנה לירחון CQ

(המשך)

20. **ההזדמנות להרחיב את הידע שלך במדעי הארץ והחלל.** איזה עוד תחביב דורש הבנה של היונוספרה, ושל מחזורי ה 27 יום ו-11 שנה של השמש? בנוסף, הרבה חובבי VHF לומדים לקרוא מפות מזג אוויר ולחפש מצבים של פתיחות טרופיות, תעלות, והתפזרות גלים בגשם. ידע אפילו רב יותר במדעי הארץ והחלל דרוש בפעולות כגון החזרות ממטאורים, הילה, החזרות ירח ותקשורת לווייני.

21. **דרך מצוינת לקבל הכוונות נסיעה כאשר מבקרים במקום חדש.** אם אתה על הכביש, ולא בטוח לאן אתה נוסע, עלייה על הממסר המקומי יכולה להיות דרך טובה כמו הצעצוע ה GPS שיש לך. הצעצועים האלו לפעמים יכוונו אותך דרך שדה (או שטחי הרשות – UV). יותר מפעם אחת שמעתי חובב מקומי שאמר לי: "אני ממש לידך, ונוסע לאותו כיוון. פגוש אותי ביציאה הבאה, ואוביל אותך משם". אפילו יצרתי חבר חדש באותה הזדמנות.

22. **אמצעי מצוין למצוא מקומות לאכול כשמבקרים במקום חדש.** אם יש משהו שחובבי רדיו אוהבים לעשות יותר מלדבר, זה לאכול. לכן אתה יכול לסמוך על קבלת עצה טובה, לגבי מקומות טובים לאכול, מחובבים. אני יכול להעיד שאף פעם לא התאכזבתי והרבה פעמים אפילו מצאתי מקומות מדהימים. יותר מפעם אחת מצאתי את עצמי בחברת מישהו בזמן הארוחה, או הוזמנתי לבית של מישהו.

23. **דרך מצוינת לשמור על קשר עם ידידים רחוקים או קרובי משפחה.** זה עובד הכי טוב אם שניכם חובבי רדיו. אתם יכולים לקבוע זמנים קבועים ולהיפגש באוויר. אני זוכר שבוס שלי לשעבר היה פוגש כל יום שבת אחה"צ קבוצה של מכרים ישנים שהיו פזורים ברחבי העולם. אפילו מסלול טלפון לא מוגבל לא נותן לך את אפשרות זאת. (ראו את "שבת נט" המנוהל בכל שבת על ידי יענקלה AH ב 1030 על 14.330)

24. **דרך מצוינת להתאמן בשפה זרה.** שיעורי שפות זרות ברוב בתי הספר מתמקדים בקריאה וכתיבה, לעומת קשר חובבים המלמד אותך ממש לדבר ולהשתתף בשיחה. חובבות רדיו מאפשרת לך ליצור קשר עם דוברי שפות זרות כשפת אם עבור כל השפות העיקריות, ואני לא מכיר אף אחד אשר לא ייהנה כשתדבר אתו בשפה שלו (במקום בשלך, גם אם אתה צריך עוד הרבה אימון).

25. **דרך מצוינת להתעדכן במצבם של קשישים.** ככל שאוכלוסיה שלנו מתבגרת, רדיו חובבים הופך לכלי חשוב בשמירה על קשר עם קשישים החיים לבדם, או אלו עם מחלות כרוניות או מגבלות תנועה. שמענו יותר מסיפור אחד על חובבים אשר הולכים, או שולחים מישהו, לבדוק מה קורה עם "קבועים" אשר לא מופיעים על גלי האתר בשעה הרגילה, ומגלים שהם נפצעו, או חולים, והזעיקו עזרה אשר הייתה מגיעה רק אחרי שעות או ימים אלמלא הרדיו. בנוסף, כמובן, ישנם חובבים אשר השתמשו במקמ"שיהם ע"מ להזעיק עזרה עבור עצמם, או אחרים, אשר נפגעו או חלו.

26. **דרך לא רשמית להרחיב את הכישורים הטכניים.** אולי אתה לא מחשיב את עצמך בתור אדם טכני במיוחד. אולי כן. בכל מקרה, ככל שתבצע דברים הקשורים לחובבות רדיו, תמצא את עצמך כשצריך למדוד דברים, להלחים, לבנות, לתקן, וכד'. בזמן שתלמד איך לעשות מה שצריך, תלמד גם יותר על למה ואיך דברים עובדים (או לא עובדים). לא יעבור זמן רב ופתאום תמצא את עצמך עוזר למישהו אחר לבצע דבר מה אשר אתה עצמך היית צריך בו עזרה עד לאחרונה.

27. **דרך לא רשמית לשפר את כישורי השיחה שלך.** אולי אתה טוב יותר עם מלחם מאשר עם מיקרופון. אך ככל שתתערה באירועים ופעילויות, תמצא את עצמך משתפר בהעברת המסר במהירות ובתמציתיות. שוב לא יעבור זמן רב ותגלה שאתה מתקשר טוב יותר, ולא רק על גלי האתר.

28. **שימוש מעשי למתמטיקה תיכונית.** אם אלגברה וגיאומטריה נראו לך מיותרים בתיכון, ללא שום שימוש מעשי, חובבות רדיו תגרום לך לנקות את האבק מידע זה. אם תחבר קצה אחד של חוט אל עץ במרחק 15 מטר ואת הקצה האחר לקצה העליון של עמוד בגובה 6 מטר במרחק 23 מטר, מה יהייה אורך האנטנה?

29. **שימוש מעשי לפיזיקה תיכונית.** בהנחה ואתה מתעניין במה שקורה מעבר לממסר הקרוב אליך, תצטרך לדעת משהו על התפשטות גלים, כתמי שמש, לוויינים, החזרות ירח או APRS וזה אומר שתאלץ להשתמש בקצת ידע בפיזיקה. אם לא למדת זאת בבית הספר, נחש מה? אתה לומד את זה עכשיו! וזה אפילו נשמע הגיוני בגלל שיש לזה שימוש מיידי ומעשי.

30. **דרך טובה ללמוד כמעט כל נושא.** חובבי רדיו מגיעים מכל קצוות החיים ויודעים משהו כמעט על כל דבר... לא כל כך קשה למצוא מישהו שיודע יותר ממך על נושא מסוים. הדבר הטוב כל כך בחובבים הוא שהם אוהבים לדבר, ולעזור אחד לשני. לא משנה במה אתה מתעניין, הסיכויים טובים שתמצא חובב שיכול לעזור לך בזה.

31. **חברות לכל החיים.** הטוב האולטימטיבי בחובבות רדיו הוא האנשים המצוינים שתפגוש. אינספור חובבים יצרו קשרי ידידות עם חובבים אחרים דרך גלי האתר, מפגשים, אירועים או ירידים.

32. **מציאת מקומות "לא תיירותיים" מחוץ למסלול שנטחן עד דק ע"י אחרים לצורך ביקור, אכילה או לינה.** זהו אחד היתרונות הכי לא מוערכים של חובבות רדיו. אם אתה מטייל ורוצה לברוח מ"מלכודות התיירים" ומזנוני המזון המהיר, ידידך המקומיים הם מקור מידע מעולה למקומות לא שגרתיים שלא היית מגלה אחרת.

33. **גישור על פערי גילאים.** חובבות רדיו לא מפלה בין גילאים ומאפשרת לחובבים אחרים, בין אם פנים מול פנים, או דרך גלי האתר, את ההזדמנות המדהימה להכיר אנשים אחרים, בין אם צעירים או זקנים מהם – כעמיתים ושווים.

34. **אנשים בשם ג'ו.** זאת אולי הגזמה, אך היא מדגימה כמה רחבה חוויית חובבות הרדיו. בין שורותינו נמנים לפחות 3 אנשים בעלי רקע שונה לגמרי אשר משותפים להם 2 דברים – כולם חובבי רדיו ולכולם קוראים ג'ו.

- ג'ו וולש WB6ACU, כוכב רוק, הגיטריסט של ה"נשרים" (Eagles), הפך לראשונה לכוכב כחבר ב"חבורת ג'יימס" (James Gang).
- ג'ו רודי NK7U, לשעבר שחקן בליגת כדור הבסיס. שיחק עבור קנזס סיטי ואוקלנד אייס, קליפורניה. איג'לס והבוסטון רד סוקס. הגיע לאליפות העולם עם אוקלנד 3 פעמים ברציפות ב 1972, 73 ו- 74.
- ג'ו טיילור, K1JT, חתן פרס נובל ויוצר חבילת תוכנות JT אשר אפשר לתחנות ממוצעות להשתמש במצבי עבודה ב VHF/UHF כמו החזרי מטאורים והחזרי ירח. ואם כבר הזכרנו את זה ...

35. **החזרי ירח.** יאללה, בוא נהיה רציניים לרגע. באיזה עוד תחביב, אנשים מדברים אחד עם השני דרך הירח? היחידים שאפילו חושבים על משהו דומה הם חובבי רדיו-אסטרונומיה, אבל האם כבר הזכרנו שזה היה חובב רדיו בשם גרוט רבר (Grote Reber) שהמציא את הרדיו-אסטרונומיה באמצעות ידע שצבר מחובבות הרדיו?

36. **עבודת DX.** זה מה שהופך את חובבות הרדיו לייחודית, ועבור רבים מאיתנו הינו גורם המשיכה העיקרי. היכולת שלנו לדבר ישירות עם אנשים מתרבויות שונות וארצות רחוקות. אפילו ממדינות שהממשלות שלנו ושלהן לא מסתדרות אחת עם השנייה – דבר השובר סטריאוטיפים ומגדיל את הרצון הטוב הבינלאומי.

37. **להיות DX.** זוהי חוויה יומיומית עבור אילו מאיתנו החיים במקומות אשר "נדירים" בין חובבים, וההקלות בתקנות ההפעלה, בעת האחרונה, הקלו על חובבי רדיו בחופשה להפעיל לפחות לזמן קצר במקומות בהם הם מבקרים וליהנות מהתחושה של "להיות DX".

38. **Dxpeditions. *משלחות לאתרים נדירים.*** הביקורים המאורגנים הללו להפעלה במקומות נדירים משאירים את הריגוש אצל מפעילי הDX ונותנים צ'אנס למשתתפים "להיות הDX" ולהיות בצד המקבל של הפופולאריות העולמית והגודש.

39. **תחרויות.** ספורט זה דורש יותר יכולת שכלית מאשר קלילות פיזית ומאפשר לאלו מאיתנו בעלי רוח תחרותיים, ללא קשר ליכולות פיזיות, "ללכת על הזהב". בנוסף, תחרויות מעלות הרבה מקומות נדירים לאוויר, ומהוות הזדמנויות מעולות לDXים גם עבור הלא תחרותיים שבנינו. **מגזין CQ מממן כחצי תריסר תחרויות שנתיות, כולל 2 מהפופולאריות ביותר – תחרות ה CQ WPX ותחרות ה CQ World Wide DX.**

40. **רדיפת פרסים.** האירופאים קוראים לפרסי תחרויות "דיפלומות" והשם מתאים – התעודות מראות שהדגמת יכולת מסוימת בהפעלת DX, תחרויות או פעילות חובבים אחרת. תוכנית הפרסים של מגזין CQ מכירה ברמות שונות של יכולות החל מהפרס החדש למתחילים CQ iDX Award, ועד למאתגר במיוחד "עבד עם כל המדינות ב 5 תדרים" ו "USA-CA All Countries".

41. **מציע מגוון מסלולים לקריירות שונות.** חובבות רדיו, במיוחד עבור אדם צעיר, מספקת אמצעי לחקור ולפתח יכולות במגוון כיווני קריירה שונים. הבולטים ביותר הינם טכניים ומדעיים, אבל יש מסלולי קריירה רבים שאינם טכניים שחובבות רדיו גם כן מסוגלת לסייע. שאל חמישה חובבי רדיו, שהחלו בצעירותם את התחביב, אם חובבות הרדיו עזרה להם בקריירה שלהם ומובטח לך כי לפחות שלושה יענו בחיוב. למשל לנו, כאן ב CQ, המעורבות המוקדמת בחובבות הרדיו, פתחה לנו דלתות לקריירה בעיתונות והוצאות לאור.

42. **מציע הזדמנויות רבות של קשירת קשרים רבות בעבודה.** בהמשך לנקודה הקודמת, אם בחרת להיות קרייריסט, בטוח תמצא חובבי רדיו שמוכרים ומכובדים בתחומך. הקשר של חובבות הרדיו תורם רבות לקשרי עבודה נוספים והתקדמות בסולם ההצלחה. באופן זה, היותך חובב דומה מאוד לחברות באחווה כלשהיא והעזרות באחיך לאחווה לצורך יצירת קשרים.

43. **הזדמנויות של השתתפות בתחרויות ובציד שועלים (Foxhunting).** להרבה מאיתנו יש נפש תחרותית אך גוף אשר לא יעמוד בתחרות פיסית מאומצת. חובבות רדיו יכולה לספק את יצר התחרותיות הזו עם מעט, או ללא, דרישה לפעילות פיסית. תחרויות דורשות ישיבה מול הרדיו והפעלתו (כן, יהיו מגדלים שצריך לטפס עליהם, אך זה לא מסובך למצוא עזרה כשצריך). ציד שועלים – החיפוש אחר משדרים מוחבאים – ניתן לביצוע כמעט מוחלט ממכונית, או בהליכה קצרה כשכבר נהגת קרוב ככל האפשר.

(המשך יבוא)

שנה ראשונה בחובבות רדיו

מאת יובל פלדל 4Z5UV

לפני כשנה קיבלתי רישיון חובב רדיו דרגה ד׳. הרבה דברים קרו השנה, ואין מקום טוב יותר לסכם אותם מאשר מאמר ב״הגל״. סיפורינו מתחיל מעט לפני קבלת הרישיון – בסוכות 2008. כבר שנים רבות שאני עוקב אחר חדשות טכנולוגיות באתרי אינטרנט. אתר אמריקאי אחד הזכיר מספר פעמים את חובבות הרדיו. כאשר באתר אחר קראתי סקירה על מקמ״ש SDR (שאינו של תחומי חובבים בלבד) ומה אפשר לעשות איתו, רציתי גם אחד כזה. כדי למנוע בעיות בייבוא, החלטתי לבדוק את תחום חובבי הרדיו. בסופו של דבר לא קניתי את המקמ״ש הנ״ל, ואינני מצטער.

פתחתי את גוגל וחיפשתי בעברית ״חובבי רדיו״. מעבר למספר כתבות ועמוד וויקיפדיה, לא היו יותר מדי נתונים. לאחר לימוד הנושא, הבנתי שצריך מבחן במשרד התקשורת, שיש אגודה בארץ ומספר מועדונים, אבל כלום מעבר לזה. פשוט שום מידע שימושי על חובבות רדיו בארץ. התקשרתי למשרד התקשורת ושאלתי לגבי מועד המבחן. מרים KT ענתה לי שהאגודה מארגנת ופונה אליה כשיש מספיק אנשים. אם המדינה אחראית, למה צריך אגודה? למה אין מבחנים במועדים ידועים מראש, כמו פסיכומטרי, בגרות, נהיגה, עריכת דין? מוזר. אין ברירה, צריך לשאול אנשים. מצאתי כתובות של מספר מועדונים, עליתי על הרכבת לת״א, והופעתי במשרדי האגודה. שם התבשר לי שכל המועדונים הנ״ל נסגרו מזמן והתפלאו איך בכלל שמעתי עליהם. קבוצה חביבה של בעלי שיער לבן שהתה שם באותו הערב (ובכל יום בו המשרד פתוח) חנוך BU עשה לי סיור קטן בשני החדרים. הוא הצביע על גלויה שתלויה על הקיר – ״זה מת״ אמר. הצביע על גלויה אחרת – ״גם זה מת״, וכך זה המשיך 5-6 גלויות עד שיעקב GT העיר את תשומת ליבו שזה קיר ה SK. קיר ליד מלא במשדרים מקדמת דנא (מנורות כולם). אחלה דרך להבריח חובב צעיר. אני אוהב ללמוד, וכאן אפשר ללמוד הרבה, אבל אולי אחזור לכאן עוד 40 שנה.

כולם קוראים לכולם באותיות, מה זה הדיסטנס הזה? למה לא שמות פרטיים? אפילו בצבא משתמשים בשמות משפחה. מה אני עושה פה בכלל? אה, רציתי לגלות כמה פרטים. שאלתי לגבי מתי יש מבחן, משה PF אמר לי שיפתחו קורס כשיהיו מספיק אנשים. מסרתי לו שם ומספר טלפון והוא הבטיח שיודיע לי כשיפתח הקורס. כמו כן סיפרו לי על הספר של האוניברסיטה הפתוחה. קניתי.
״איפה קונים ציוד?״ שאלתי. ״מה אתה קופץ לפני הסוסים?״ ענו. עם כל חיפושי באינטרנט, לא מצאתי שמות של יצרנים, לא מצאתי חנויות בארץ ולא כלום. כל הרעיון של להסתכל על פרסומות במגזינים כמו QST או CQDL היה לי מוזר. על דפי זהב אפילו לא חשבתי. אם גוגל או וויקיפדיה לא מוצאים, אתה לא קיים. למה אני צריך בכלל לשאול אנשים? ולמה כשאני שואל, לא עונים לי? בסוף ענו – לא קונים ציוד, קונים יד שנייה מ PS שלא נמצא כאן היום. מוזר.

המשכתי להגיע פעם בשבוע שבועיים. פתאום PF שולח דוא״ל ומתקשר אחרי שעה – ״יש מבחן עוד שבוע״. רגע, מה עם קורס? מה עם הודעה נורמאלית? למדתי חלק מהספר, אבל לא את כולו ובטח שלא מורס. שבוע שלם טחנתי, למזלי לא היה עומס בעבודה או לימודים. חנוכה, דצמבר 2008 הגיע. בקושי הייתי מוכן למבחן העיוני, ורק אחרי יומיים לימוד מורס. ארבעה אנשים היו שם. רק את דוד אני זוכר (4Z7FCI אחרי המבחן). אחד אחר היה מדריך טיולים שרצה קשר למקרי חירום לאזורים בלי קליטת סלולר. זיו 1UK ומרים בחנו. מה זה מקלט סופרהטרודיין? יאללה, אין לי מושג, נצייר איזה פילטר,מוריד תדר, אנטנה ורמקול ונגיש. מייד אח״כ מבחן מורס. לתומי חשבתי שכמו המבחן הכתוב, גם כאן אני צריך לחכות למועדים מסוימים, אז לא משנה אם אני עומד להיכשל, לפחות נראה איך מתנהלת הבחינה. כצפוי נכשלתי. זיו קרא לשלום BS והראה לי שהחלפתי כל P ל J ולהיפך. שיחת המוטיבציה אמרה איך כדאי ללמוד לפעם הבאה. אחרי חודש וחצי קיבלתי אות קריאה דרגה ד׳ והוראה לשלם. אחרי עוד חודש וחצי קיבלתי את הרישיון. באותו יום קניתי VX-7 משומש במחיר מופקע. עד היום לא הצלחתי ליצור איתו קשר, אבל לפחות הוא משמש כמקלט. התחלתי להאזין למוניות ולביטחון של מקום העבודה, אבל זה נמאס אחרי חצי שעה. יום אחד שכחתי את ה VX-7 דולק בלילה. הפטפטנים על R-7 העירו אותי ב 6 בבוקר. ה VX-7 נקבר בארון.

באותה תקופה חקרתי אנטנות. אני מתגורר בבית קרקע עם שטח קטן וקווי חשמל לידו. חיפשתי ורטיקל קצרה לכל התדרים (10m-80m) או וריאציה של דיפול. צריך אנטנה מוסתרת קטנה. מצד שני אני לא רוצה לשדר חזק – קרינה, סרטן וכולי. קניתי ציוד בדיקת אנטנות ובלון כדי לבנות דיפול. ספרים על אנטנות או

אתרי אינטרנט יש מפה ועד הודעה חדשה, אך ישועה אין. נסעתי לכנס השנתי של האגודה בבית חיל הקשר, פגשתי אנשים, צפיתי בתוכנית האומנותית, שמעתי על הדו"חות הכספיים, משעמם. חיפשתי צעירים, ומצאתי את 2 ילדיו של PF בלי לדעת על כך. נחמדים. איש אחד בן 45 חיפש גם הוא צעירים ודבר איתי בחוץ תוך ירידה על המועדון הגריאטרי שבפנים. אני בן 28 ולא מעיז לחשוב ככה, ובטח שלא להעלות זאת במילים, מי הוא חושב שהוא? בירור קצר מוביל לכך שלמרות שהוא מבוגר ממני ב 60% מגילי, הוא לא יודע מה הוא רוצה לעשות בחיים והצטרף לחובבות רדיו בתהליך של חיפוש עצמי. כל הזקנים בפנים לוקחים אותו באצבע הקטנה.

נסעתי ליום שדה ביער לאילנות. פגשתי אנשים, ראיתי ציוד, מיינתי כרטיסי QSL. קצר ולעניין.
בלי מה לעשות עם 2 מטר בארץ (ובטח שלא עם UHF), אין לי מה לעשות עם דרגה ד'. הגיע הזמן להמשיך. חזרתי למורס, יש לי יותר מדי טעויות אבל אני קרוב. המליצו לי לקבוע מבחן משותף עם דוד FCI מול שלום BS. לא הצלחנו לתאם. עבר זמן. הצלחנו לתאם בינינו, אבל שלום לא עונה – הוא טס לחו"ל לחודשיים. הוא חזר, ושוב לא הצלחנו לתאם. דוד טס לאמריקה, ואמר לי לא לחכות. בסוף שלחתי בקשה למרים, אחרי חודש קיבלתי טופס תשלום. תיאמתי עם שלום. בדיוק דוד מתקשר – הוא חזר ושואל מה קורה, סיפרתי לו ולהפתעתי הוא הופיע גם במבחן שלי. עברנו מורס, עכשיו צריך לחכות עוד חודש לרישיון.

כמעט פרשתי מחובבות רדיו. למדתי כבר כל מה שאני צריך, וכל האנשים מבוגרים ממני פי 2. אני כבר בקושי לומד דברים חדשים משיחות עם אנשים במשרדי האגודה. כל דבר נוסף דורש ציוד יקר. פתאום מופיע נציג של מד"א. סוף סוף משהו שימושי מהתחביב, וסיבה להישאר.
צחי TL ארגן קורס דרגה א'. על החומר הטכני אני בטוח אשתלט, אבל אין לי ניסיון תכלס. צחי אמר לא לדאוג, אנשים יעזרו. נרשמתי.

קניתי FT-757GX מהרמן SA. אחלה מכשיר. קיבלתי את הרישיון היום ויאללה - דיפול מאולתר ל 20m ועולים לאוויר. שמעתי קריאת CQ, ושעה אני מנסה לעמוד בתור עד שהבחור סגר את התחנה. עבר יום ואין אפילו קשר אחד. למחרת שוב מישהו קורא CQ, שוב תור ארוך. הזדהיתי כ Uniform Victor לפי הנוהל. הוא קורא חזרה ל United Victoria. אף אחד לא עונה. הוא קורא שוב ל United Victoria – אה, זה אני! אני מנסה ליצור קשר, הוא קורא פעם שלישית, עניתי שוב בזמן. 559 ולקשר הבא, אפילו לא הספקתי לבקש QSL על הקשר הראשון. מרוצה מעצמי, קיפלתי את הציוד בחזרה לארון.
קורס א' יומיים אח"כ. אני מכיר כמחצית מהאנשים. בסבב השמות אני מספר על הקשר הראשון – חלק מפרגנים, עבור חלק זה נראה פשוט מדי. משה PF מתחיל שוב עם יחידות מידה, כמו בביה"ס היסודי.
בחיים לומדים כל יום משהו חדש. מחר צופן בחובו הפתעות נוספות.

דעה קצרה על חובבות הרדיו בארץ (ועל האגודה): אם אתם לא מופיעים באינטרנט, ואינכם מספקים צרכים של צעירים, התחביב יעלם איתכם. נאה דורש, נאה מקיים, ולכן בניתי אתר נורמאלי, אבל הבירוקרטיה לא מאירה פניה להתנדבות. עזרתי לכל צעיר שהופיע במשרדי האגודה, אבל כשהגיע אחד שרצה להיבחן, הודיעו לו (כמו לי) רק שבוע מראש והוא לא הספיק להתכונן. מבחנים פעמיים בשנה במועדים קבועים (עם התראה של חודשיים) הם חובה. חנות ציוד בארץ, או השאלה זולה (של ציוד טרנזיסטורי) היא חובה, אחרת אנשים יעברו את המבחן וייעלמו. די עם שלושת הרישיונות שכל אחד צריך להוציא (משרד התקשורת, הגנת הסביבה והרשות המקומית). פרסום, פרסום, פרסום! של ימי השדה, של פעילויות, של שיתוף הפעולה עם מד"א, של הננו-לווין שבונים במרכז למדעים, של ציוד יד שניה, של מפגשים חברתיים (כמו השבועי שבבאר שבע, ששמעתי עליו רק אחרי שעזבתי את העיר). נקודת הקשר היום עבור מידע היא האינטרנט, לא R-7. אבל במיוחד, לא להראות את קיר ה SK לכל מבקר חדש!

קצרה היריעה מלהזכיר את כל האנשים שפגשתי או את הנושאים אותם למדתי. תודה מיוחדת לשלמה SW על העזרה וההתכתבויות. לצבי CQ על ההסברים והידע על אנטנות. למיכאל KF על מפתח ה"בגאלי". לבסוף, תודה לכל האנשים הנחמדים שפגשתי במשרדי האגודה או בקורס א'. לאנשים הלא נחמדים אני לא מוסר תודה.

חובב הרדיו בשלהי שנות ה 50 (במאה ה 20)

אהוד זגר 4Z4UR

בשלושים השנים האחרונות, מי שרצה להיות חובב רדיו יכול היה לעשות זאת בבטחה ובקלות יחסית, יש נגישות לספרות מתאימה, יש תוכנות ללימוד מורס ויש כמובן מועדונים וחברים חובבים היכולים לסייע בהשגת הרישיון הנכסף.

לותיקים בינינו שניסו ועשו צעדים אלו בשנות ה 50, לא הייתה הפריבילגיה ליכולות אלו. גם דרישות המבחנים לחובבים היו חמורות יותר ויכולת השגת ציוד או רכיבים לבניית תחנה או כבל קואסיאלי היו עניין מסובך למדי. בקיצור להיות חובב רדיו בשנות ה 50 וה 60 היה תחביב די קשה להשגה ואתגרי.

כתבה זאת תתאר כיצד נעשה הדבר אז. תוך שאני מספר על חוויותיי כמי שעשה את צעדיו הראשונים בשנת 1956.

שלב ההתחלה

מאז שאני זוכר את עצמי, נהניתי לשחק במקלט הרדיו הביתי של הורי, ולהאזין לשידורים מחו״ל. ע״י מעבר בין התחנות ותחומי הגלים והתבוננות ב״עין הקסם״ שהייתה מותקנת בחזית המקלט לכיוון מדויק של התחנה הנקלטת.

מאחר ועברית הייתה השפה היחידה שידעתי אז, נהגתי לשמוע בנוסף לתחנות המקומיות גם את התוכניות בעברית של ה BBC, רדיו קהיר וקול דמשק.

יום אחד ב 1956 ביקרתי חבר מ״הבית הישן״, שהראה לי את הפלא הטכני שקיבל כמתנה ליום הולדתו –רדיו גביש. היכולת לבנות מקלט רדיו לבד והצורך להשתמש באוזניות הקסימו אותי. באותה תקופה התפרסם בעיתון הילדים ״הארץ שלנו״ עליו היינו מנויים, תוכנית לבניית רדיו גביש. מיד נגשתי לבנייתו. דמי הכיס שלי הספיקו לקניית כל הרכיבים למעט זוג אוזניות. שקעי בננות ודיודת גביש 1N34 קניתי ב 2.5 ל״י אצל ״גבעון״ אלנבי 92 קומה ב׳. חוט נחושת מצופה אמייל באורך כ 10 מ׳ שפורק משנאי ישן קניתי ב 1 ל״י ב״רדיו דושק״ ברח׳ דיזנגוף ליד הכיכר. אוזניות 2000Ω עלו הון 8.5 ל״י ובשלב זה נאלצתי לוותר עליהם. המקלט הגבישי נבנה על לוח ״דיקט״ הסליל לופף על קטע של מקל מטאטא.
היה זה סליל בעל 100 ליפופים, בעל השראות משתנה וברירת התחנות נעשתה על ידי לשונית קפיצית עשויה מפח, שגזרתי ממכסה צנצנת ריבה. את הכפתור לחיפוש תחנות החרמתי מאחת המגירות של המטבח. החיבורים החשמליים בין הסליל לגביש נעשתה ע״י שזירת התילים יחדיו ולא ע״י הלחמה. בהעדר אוזניות, את המכשיר המוכן הבאתי לחברי שם חיברנו אותו לאנטנה והארקה כנדרש ושמחתי שקלטנו את ״קול ישראל״.

הכרות עם חובבות הרדיו

חברי שהיה חניך בתנועת נוער, יצא לטיול של התנועה למספר ימים והסכים להשאיל לי את האוזניות שלו. ״נידבתי״ את אחת האנטנות של השכנים על גג ביתנו עבור מקלט הגביש וגם טרחתי לחבר קו הארקה מקומה ג׳ בה התגוררנו, לברז המים ליד פחי האשפה. התקבלה קליטה טובה, הצלחתי לשכנע את אימי להרכיב את האוזניות ולהקשיב.

כשאבי חזר בלילה בתום עבודתו דיווחה לו אימי- ״הילד בנה רדיו״. היכולת שלי לבנות מקלט רדיו, לא הרשימה ולא שכנעה את הורי להגדיל את דמי הכיס לרכישת אוזניות ולכן השגתי את

מבוקשי מחבר של אחי הבוגר שהייתה לו גישה לציוד שלל ממלחמת סיני וכך התקבל זוג האוזניות הראשון שלי.

כבר אז הבנתי ש"האורך קובע". את כל מקלטי הרדיו של השכנים חיברתי לאנטנה אחת (אנטנה מרכזית?) ובתילי האנטנות הרבים שלקחתי, התקנתי אנטנה ארוכה מאד שעברה מבית לבית מרח' אבן גבירול 57 פינת אימבר שם התגוררתי, עד כיכר מלכי ישראל. ואכן בשעות שלא היו שידורים מקומיים (שבתקופה זאת נפסקו ב00:11 בלילה) וביום כיפור, הייתי קולט תחנות רבות מאירופה ומהמזרח התיכון.

פרט לתחנות ה Broadcast קלטתי 2 תחנות מוזרות נוספות. אחת 4X4K77 תחנה מסחרית של חברת "אינקודה". בהעדר שרות טלפון תקין השתמשה החברה בתחנת A.M לגלים קצרים לקשר עם מפעל הבשר שלה באריתריאה. לתחנה זאת הייתה אנטנה יאגי שהותקנה ע"ג הבניין בכיכר מלכי ישראל 8. הייתי קולט כמובן צד תקשורת אחד, הדן בהזמנות של מוצרי בשר.

תחנה שנייה שהייתה מוזרה לי אז, היו שידורי חובב שגר כ 300 מ' מביתי היה זה דני ליברכט ז"ל 4X4JS. לא הבנתי מה פשר השידורים באנגלית שקלטתי ותהיתי מיהו John Sugar.

ביום שבת אחד בבוקר ביקרתי את חברי מהבית הישן וקלטנו במקלט הרדיו הביתי שלו ב 7MHz תחנות דוברות בעברית, מישהו אמר לנו שאלו "חובבי רדיו", מושג שלא היה ידוע לנו כלל. בשבתות הבאות הייתי עסוק בניסיון לקלוט ללא הצלחה את שידורי החובבים, המקלט הביתי של הורי היה מתוצרת "פיליפס" והסקלה הייתה מכוילת במטרים. תחום התדר הגבוה היה 13 מ' (22 מה"ץ), שעות ישבתי ליד המקלט וסובבתי את מחוג הסקלה למרות שנעצר, בניסיון נואש להגיע ל 7 מ' עפ"י הבנתי אז. בהזדמנות אחרת קלטתי במקלט של חברי "קריאת CQ 40 מ'" של חובב מקומי. ואז ניסיתי בגל 40 מ' במקלט הביתי שלנו והצלחתי. מאז הייתי מאזין קבוע בשבתות. הייתי מוותר ללכת לים. מאוחר יותר, שהתחלתי גם להבין חלק מתוכן השיחות אותם קלטתי ניהלתי יומן קשר השמור אצלי עד היום.

קהילת החובבים צומחת (בארה"ב)

מהאינטרנט מיכאל 4X4KF

מספר חובבי הרדיו החדשים המצטרפים אל התחביב בארה"ב הלך וגדל משמעותית בשנתיים האחרונות מוסרים מה ARRL. בשנת 2006, בטרם ביטל ה FCC את הצורך במורס לכל דרגות רישיונות החובבים, הגיעו 21,000 מצטרפים חדשים אל התחביב. ב 2007 מספר זה גדל ל 26,728 ובשנת 2008 יותר מ 28,000 .

כמו כן דווח על ידי ה ARRL כי מספר הבקשות לשדרוג לדרגה גבוהה יותר גדל גם הוא משמעותית. מספר מבקשי השדרוג גדל לפי שניים ב 2008 בהשוואה ל 2006 כאשר בשנת 2007 מספר הבקשות היה כ 300% מאשר ב 2006.

המספר הכולל של חובבי רדיו, בארה"ב, בסוף שנת 2008 היה 500,663 חובבים מורשים, גידול של 1.2% בהשוואה ל 2007 . אבל מספר זה יכול להטעות בהתחשב בעובדה כי בארבע השנים האחרונות הצטרפו 100,000 מצטרפים מורשים חדשים אל שורות החובבים.

אתיקה ונוהל הפעלה לחובב הרדיו - המשך

John Devoldere, ON4UN ; Mark Demeuleneere, ON4WW
תורגם ע"י צביקה אביגל (ביגלמן) 4X4BY

חלק ג' – הפעלה כללית - המשך

8. יצירת קשרים בדיבור (Phone)

8.1 כיצד קוראים CQ ?

לפני שנתחיל לשדר נדרש לכוונן (Tune) את המשדר ו/או את מתאם האנטנה. הכוונון צריך להתבצע תחילה על עומס דמה (dummy load). בהמשך, אם נדרש, כוונון עדין יתבצע על תדר פנוי בהספק מוקטן, ורק לאחר שוודאנו שהתדר פנוי.

- מה נדרש אם כן לעשות לפני הכל ?

- ראשית, נבדוק באיזה תחום תדרים רצוי לבחור בכדי לשדר למרחק ולכיוון שאנחנו רוצים לכסות. נוכל להיעזר בטבלאות ובגרפים באתרי אינטרנט שונים לחיזוי של התפשטות הגלים בתחום ה- HF.
- שנית, נבדוק באיזה חלק מתחום התדר הרצוי ניתן לנהל קשר דיבור. שמור תמיד עותק של תחומי השידור של IARU בהישג יד.
- זכור, שידור ב- SSB מתחת ל- 10 MHZ נעשים על LSB ומעל 10 MHZ על USB.
- כמו כן, כאשר תשדר על USB בתדר נומינלי נתון (גל נושא מדוכא), תשדורת ה- SSB שלך תתבצע 3Khz לפחות מעל תדר זה. ב-LSB הסיגנל שלך יגיע 3Khz מתחת לתדר השידור הנומינלי, זה שתראה על צג המקמ"ש. משמעות הדבר שאסור לך לשדר ב-LSB מתחת לתדר נומינלי של 1.843Mhz (1.840Mhz הוא הגבול התחתון של תחום התדר), אל תשדר ב-LSB מתחת ל- 3.603Mhz, או ב-USB מעל 14.347Mhz וכו'.
- ואז ?
- כעת אתה מוכן. האזן תחילה במשך זמן מה על התדר שבחרת להשתמש...
- אם התדר נשמע לך נקי, שאל האם הוא פנוי ('anyone using this frequency?' or 'is this frequency in use?') . מפעילים שונים שואלים 'is this frequency clear?' , אבל שאלה זאת יכולה להיות מבלבלת. אין זה אומר שאם התדר פנוי לתחנה מסוימת, הוא גם פנוי עבור תחנה אחרת, מרוחקת. ננסה אם כן לברר האם תחנה אחרת משתמשת בתדר זה ונשאל: 'anyone using this frequency?' או 'is this frequency in use?' .
- אם האזנת כבר לתדר המבוקש והוא נשמע "נקי", מדוע תידרש בנוסף לשאול האם תדר זה בשימוש ? מכיוון שתחנה המנהלת ברגע זה QSO עם תחנה אחרת עשויה להימצא באזור בלתי נשמע לגביך (skip), והיא משדרת בדיוק ברגע זה. לא תוכל לשמוע את התחנה הזאת כי היא מרוחקת עבור התפשטות השידור בגלי קרקע, אך קרובה מדי עבור החזר בגלי רקיע. בתחומי HF גבוהים יותר משמעות הדבר תחנות הממוקמות מאות אחדות של קילומטרים ממך. אם תשאל האם התדר פנוי, קרוב לוודאי שהתחנה האחרת, המאזינה, תשמע אותך ותאשר שהתדר תפוס. אם תתחיל לשדר בלי לשאול, רוב הסיכויים שתגרום ל-QRM לתחנות הפועלות על תדר זה.
- אם התדר אכן תפוס, שאלתך תענה בחיוב ע"י התחנה המשתמשת או בצורה מנומסת יותר 'yes, thank you for asking' . במקרה זה תאלץ לחפש לך תדר אחר בכדי לקרא עליו CQ.
- ואם אף לא תחנה אחת עונה לך ?
- שאל פעם נוספת 'is this frequency in use?'
- ואם עדין אין תשובה ?
- קרא CQ :

'CQ from N3ZZZ, N3ZZZ calling CQ, November three zulu zulu zulu calling CQ and listening'.

- את קריאתך תוכל לסיים גם בצורה הבאה '…calling CQ and standing by' או 'standing by for any call'.

- דבר תמיד בצורה ברורה ובטא כל מילה נכון.
- שדר את אות הקריאה שלך פעמיים עד ארבע פעמים לכל היותר במהלך קריאת CQ.
- השתמש באיות הבינלאומי בכדי לאיית את אות הקריאה שלך, לפחות פעם או פעמיים במהלך קריאת ה- CQ.

- עדיף לקרוא CQ מספר פעמים בקצרה מאשר לקרוא CQ אחד ארוך.
- אל תסיים לקרא CQ ב- 'over' , שכן בכך אתה מעביר את השידור לתחנה שאתה עובד מולה, אבל ברגע שסיימת לקרא CQ בטרם נענית, אין לך עדין למי להעביר את השידור!
- אף פעם אל תסיים לקרא CQ ב- QRZ. משמעות קריאה זאת היא 'מי קורא לי?' ברור שאף תחנה לא קראה לך לפני שקראת CQ. זוהי דרך מוטעית לסיים את קריאת ה- CQ בקריאה QRZ.
- אם אתה קורא CQ ורוצה להאזין על תדר אחר מזה שאתה משדר, סיים כל קריאת CQ שלך תוך ציון התדר שעליו אתה מאזין. לדוגמא: '...listening 5 to 10 up' או '...listening 14295' . לציין רק '...listening up' או 'up' אינו מספיק, מאחר ואינך מציין היכן תאזין. שיטה זאת של ניהול ה-QSO נקראת split (חצוי).
- אם אתה מתכוון לעבוד split, בדוק תמיד אם התדר עליו אתה רוצה להאזין פנוי אף הוא.
- הקריאה 'CQ from victor romeo two oscar portable' אינה ברורה מספיק. או שהתחנה VR2OP קוראת CQ ומשתמשת באיות לא נכון, או שהתחנה VR2O/p קוראת CQ ואיננה מוסיפה את הסיומת stroke(/) לפני p. קריאה כזאת יכולה להיות מבלבלת. השתמש תמיד בסיומת stroke כאשר אתה נייד, מתנייע וכיו"ב.

8.2 <u>למה מתכוונים בקריאה 'CQ DX' ?</u>

- אם ברצונך לצור קשר עם תחנות מרוחקות קרא 'CQ DX'.
- מה זה DX?
- בתחום ה- HF: תחנות מחוץ ליבשת שלך, או מדינה שמספר החובבים שבה מצומצם ביותר (מלטה למשל).
- בתחום ה- VHF-UHF: תחנות המרוחקות ממך יותר מ- 300 ק"מ.
- במהלך קריאת CQ אתה יכול להתעקש לעבוד רק עם תחנות מרוחקות: '...CQ DX, outside Europe'.
- הייה מתחשב תמיד, אולי התחנה המקומית שענתה לקריאת CQ DX שלך הוא חובב חדש, או שמא אתה 'ארץ חדשה' עבורו. מדוע שלא תאפשר לו QSO מהיר?

8.3 <u>קריאה לתחנה מסוימת</u>

- נניח שברצונך ליצור קשר עם התחנה K0XXX שעימה קבעת מראש (sked – schedule) עליך לקרוא בדרך זאת: 'K0XXX, K0XXX, this is N3ZZZ calling on sked and listening for you'.
- אם למרות קריאתך המפורשת, תענה לך תחנה אחרת, תן רפורט קצר בנימוס והוסף 'sorry, I have a sked with K0XXX...' .

8.4 <u>איך מנהלים QSO בקשר דיבור ?</u>

- נניח שקיבלת תשובה לקריאת ה- CQ שלך: 'N3ZZZ from W1ZZZ, whiskey one zulu zulu zulu is calling you and listening' או 'N3ZZZ from W1ZZZ, whiskey one zulu zulu zulu over'.
- הסברנו קודם מדוע אינך יכול לסיים לקרוא CQ בקריאה over. כאשר מישהו עונה לקריאת ה- CQ שלך, הוא רוצה להעביר אליך את השידור (לקבל ממך תשובה), כלומר הוא יכול לסיים את קריאתו אליך בסיומת over.
- אם תחנה מסוימת עונה לקריאת ה- CQ, עליך לאשר את קריאת התחנה הזאת, ומיד לאחר מכן אתה יכול לדווח לתחנה איך היא נקלטת על ידך, למסור את שמך ואת מיקומך הגיאוגרפי (QTH) :

'W1ZZZ from N3ZZZ, thanks for call, I am receiving you very well, readability 5 and strength 8. My QTH is in Maryland and my name is John. How do you copy me? W1ZZZ from N3ZZZ. Over.'

שים לב לסדר התחנות כאשר אתה עונה. תחילה אות הקריאה של התחנה שאתה עונה לה ואח"כ אות הקריאה שלך. עוצמת הקליטה שאתה מעביר לתחנה שעונה לך מוצגת בדרך כלל על צג המקלט שלך.

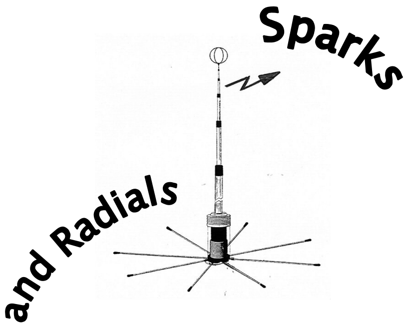
- אם אתה עונה לתחנה שקראה CQ (או QRZ), ציין את אות הקריאה שלה פעם אחת בלבד. ברוב המקרים יהיה טוב יותר לא לציין את אות הקריאה של התחנה הקוראת; המפעיל יודע הרי מה אות הקריאה שלו. בתחרויות (כפי שיוסבר בהמשך) אינך מציין כלל את אות הקריאה של התחנה הקוראת.
- בקשר דיבור מחליפים החובבים דיווח RS, כלומר מידת המובנות (<u>R</u>eadability) ועוצמת האות (<u>S</u>trength).
- אמרנו קודם שאין להרבות בשימוש בקיצורי Q בקשר דיבור. אבל אם החלטת להעביר את דיווח ה- RS בעזרת קיצורי Q, דאג לעשות זאת בצורה נכונה. Q<u>R</u>K פירושו <u>R</u>eadability ו- Q<u>S</u>A פירושו <u>S</u>trength.

- דבר אחד מבדיל בין שתי השיטות הללו. טווח הערכים של S הינו 1 עד 9 בעוד שהטווח הנהוג ב- QSA הינו 1 עד 5 בלבד.
- אם תבחר להשתמש בקיצורי Q אמור: 'you are QRK 5 and QSA 5'. כמובן שפשוט יותר לומר: 'you are 5 and 9' . בקשר CW השימוש ב- QRK וב- QSA לא קיים. במקום זאת נשתמש בשיטת RST.

SIGNAL STRENGTH (עוצמה)		READABILITY (מובנות)	
אות חלש, נקלט בקושי	S1	בלתי מובן	R1
אות חלש מאוד	S2	מובן בקושי	R2
אות חלש	S3	מובן עם קשיים	R3
אות מספק	S4	מובן ללא קשיים	R4
אות מספק למדי	S5	מובן בצורה מושלמת	R5
אות טוב	S6		
אות חזק למדי	S7		
אות חזק	S8		
אות חזק מאוד	S9		

- השימוש בסיומת over בסיום ה- over שלך מומלץ, אך אינו הכרחי.
- אם האות הנקלט אינו חזק מאוד ואם המובנות איננה מושלמת, אתה יכול לאיית את שמך ואת המיקום שלך. למשל: 'My name is John, spelled, juliett, oscar, hotel, november'. אל תאמר 'juliett juliett, oscar oscar…' .
- בקשרים קצרים, הוסף תיאור של תחנתך, הציוד והאנטנה שבהם אתה משתמש, וכן מידע רלבנטי נוסף כמו מזג האוויר (קשור להתפשטות הגלים בעיקר בתחומי ה- VHF ומעלה). ככלל, מקובל שהתחנה אשר יזמה את הקשר (זאת שקראה (CQ), היא זאת אשר תוביל את הQSO ותעלה נושאים לשיחה. אולי התחנה הקוראת CQ מעוניינת בקשר קצר בלבד.
- השתמש בטרמינולוגיה הנכונה כאשר הינך מתאר את תחנתך. אל תאמר 'I am working with 5 whiskey' . זאת איננה השפה המקובלת בקרב חובבי הרדיו. אמור פשוט 'I am running 5 watt'.
- במהלך QSO נהיה עדים לדיונים טכניים שונים ולהחלפת מידע מניסויים שונים שביצעו הדוברים בקשר, ממש כפי שאנחנו נוהגים לעשות בשיחות פנים אל פנים בינינו. אין צורך לומר שידידויות רבות נוצרו בעקבות קשרים בין חובבי רדיו. אכן, תחביב זה מגשר בין קהילות ותרבויות שונות !
- אם ברצונך להחליף כרטיסי קשר (QSL), הזכר זאת: 'Please QSL. I will send my card to you via the QSL bureau and would appreciate your card as well' . QSL הוא כרטיס בגודל גלויה המהווה אישור לקשר שהתבצע זה עתה. חובבי הרדיו משקיעים בדרך כלל בעיצוב כרטיסיהם האישיים יצירתיות רבה, מה שהופך את איסוף הגלויות הללו למעניין במיוחד.
- גלוית QSL יכולה להישלח לתחנה השנייה ישירות, או דרך משרד QSL. אגודות הרדיו החברות ב-IARU מבצעות את החלפת כרטיסי ה- QSL לחבריהן. במקרים מסוימים, תחנות יאשרו את הקשר רק דרך מנהל QSL, אשר מטפל עבורם בהעברת הדואר.
- האתיקה מחייבת שחובב רדיו יאות להחליף כרטיס QSL בלי לבקש כסף עבורו, פרט לכיסוי עלות המשלוח בדואר, אם התבקש לשלוח את הכרטיס ישירות.
- בכדי לסיים את ה- QSO שדר: 'W1ZZZ, this is N3ZZZ signing with you and listening for any other calls' , או אם אתה מתכוון לסיים את שידוריך להיום: '…and closing down the station' .
- תוכל להוסיף את המילה 'out' בסיום התשדורת האחרונה שלך בכדי לציין שאתה סוגר, אבל יהיה זה מטופש לשדר 'over and out', מכיוון ש- over פירושו ׳חזרה אליך׳ ובמקרה זה הקשר אינו אמור להמשך.

המשך יבוא



ניצוצות **ושורשים**

יערי דניאל 4X1FC

"קוד אתי" = מעצורים, רגישות ויושרה ?!

אחת ההגדרות לתורת הפילוסופיה היא :- תורה, שאיתה או בלעדיה העולם נשאר כמו שהוא. נזכרתי בזו, לאחר שקראתי את הטיוטה האנגלית של הקוד האתי, שמוצע לכלל חובבי הרדיו. בעוד שבפילוסופיה יש הן ערכים רוחניים והן הכוונה ליישומים שימושיים, הקוד האתי המוצע אינו מקצועי דיו, ואני חושש שאף אחד מהשותפים להכנתו למד פילוסופיה או הפנים את מה שלמד. הקוד מנסה, להקיף בהתייחסותו, בקצה אחד, פרטים קטנים, טכניים-חוקיים, של ביטויי נוהל, באופן שידור מסוים, ובצד שני לטפל בהתנהגות חברתית של אנשים מתרבויות שונות. יתכן שהתרומה היחידה של הקוד היא הסיפוק למחבריו ולאלה שמקיימים אותו מעצם החינוך וההכשרה שקבלו, והפנמתם את המושג "חובבות רדיו". אפשר להניח, שאלה המועדים להפר קוד אתי, הם גם אלה שלעולם לא יטרחו לקרוא קוד אתי, ואלה שיטרחו לקרא קוד אתי הם ממילא כאלה שלא זקוקים לו.

הקוד המוצע ארוך ועריכתו מפוזרת ואינה שלמה, וגם לא תהפוך לתקן נפוץ. מקורותינו ספקו לנו את הקוד האתי הפשוט ביותר: "אל תעשה לחברך מה ששנוא עליך" או לצורך הנדון :- תחביבו של האחד לא צריך להיות סבלו של האחר. אם בכל זאת, רוצים לעצב מסגרת תקנית, ובאבחנה מיוחדת לחובבי רדיו, אני מציע את השלד שבהמשך. בחזקת "כי מציון תצא תורה..." , וזה צריך להיות מתורגם ומופץ בשפות הרשמיות של ה- ITU (אנגלית, צרפתית, ספרדית ורוסית) אולי גם לסינית אספרנטו ו-לטינית.

ראשית הקוד יחולק לשני פרקים, האחד להתנהגות וההתנהלות על הפסים השונים מתחילת הקשר ועד ישום והשלמה של כל מה שנלווה לסוג ותוכן הקשר. נכנה פרק זה "ON THE AIR" . הפרק השני יתיחס ליחסי החברות בין חובבי הרדיו לחובבי רדיו אחרים ולקהילתם ככלל. נכנה פרק זה : SOCIALIZING, ACTIVITIES and TRADING . קוד אתי, ראוי שיכתב על ידי צוות שלאנשיו תמהיל של התמחויות, לכן לא אתיימר להביא קוד מושלם אלא מספר דוגמאות, מהתנסות אישית, ארוכת שנים, של עלבונות וסבל.

"ON THE AIR"

1. **קרא** ושנן את תנאי רשיונך וציית להם.

2. **שתוק !**– לבד מאשר למטרות של השגים בתקשורת–חובבים. למרות, שבעבר התחביב נחשב כתשתית תקשורת לארועי דחיפות או מצוקה, כבר אינו יכול להתחרות ולהיות יעיל יותר מאשר אמצעי התקשורת החדישים, הן מבחינת הזמינות, הן מבחינת אמינות הציוד והן מבחינת מיומנות המפעילים.

3. כאשר הפס הנבחר "פתוח", **המנע מ"קריאה לכל"** (CQ) ראוי יותר להאזין ולסרוק, מה שמכונה Search Mode. בכל מקרה, עדיף להזדהות יותר פעמים, מאשר להאריך בקריאה, ובסופה להזדהות רק פעם אחת .

4. **למד והאזן** לנוהל התקשורת בכל פס ואופן תקשורת שהוא חדש לך.

5. **הזן והפרה את התחביב** מתוך תחביבי משנה כמו למוד הגיאופוליטיקה של כל ארץ, חגים ומועדים שונים, טבע המקום, ברכות ואיחולים בשפות השונות. ככלל, הכן על שולחנך חומר כתוב להתיחסות מהירה, בין טכני או כל שהוא אחר. בקצור, שיהיה לך משהו ערכי לומר אחרי **הלו !**

SOCIALIZING, ACTIVITIES and TRADING

1. התחביב מוגדר כ**תחביב אישי של נושאי רשיון**. נושא הרשיון בוחר את הזמן וסוג הפעילות לפי תנאי חייו, לכן לא ראוי שחובבים יפריעו לסדר יומו של פרט כל שהוא, לא בהזמנתו לעזרה ולא בבקור כפוי אצל האחר. מקום המפגש לחובבי הרדיו הוא על פסי התדרים או בארועים מיוחדים, כשהבחירה להשתתפות היא בידי כל פרט.

2. התאגדויות של מועדונים, משלחות וצוותי תחרויות לא אמורה להפריע לפעילותם של חובבים שמחוץ לאלה או לקהילה הקרובה, ובוודאי **לא להפריע לחיי המשפחות של כל המעורבים**.

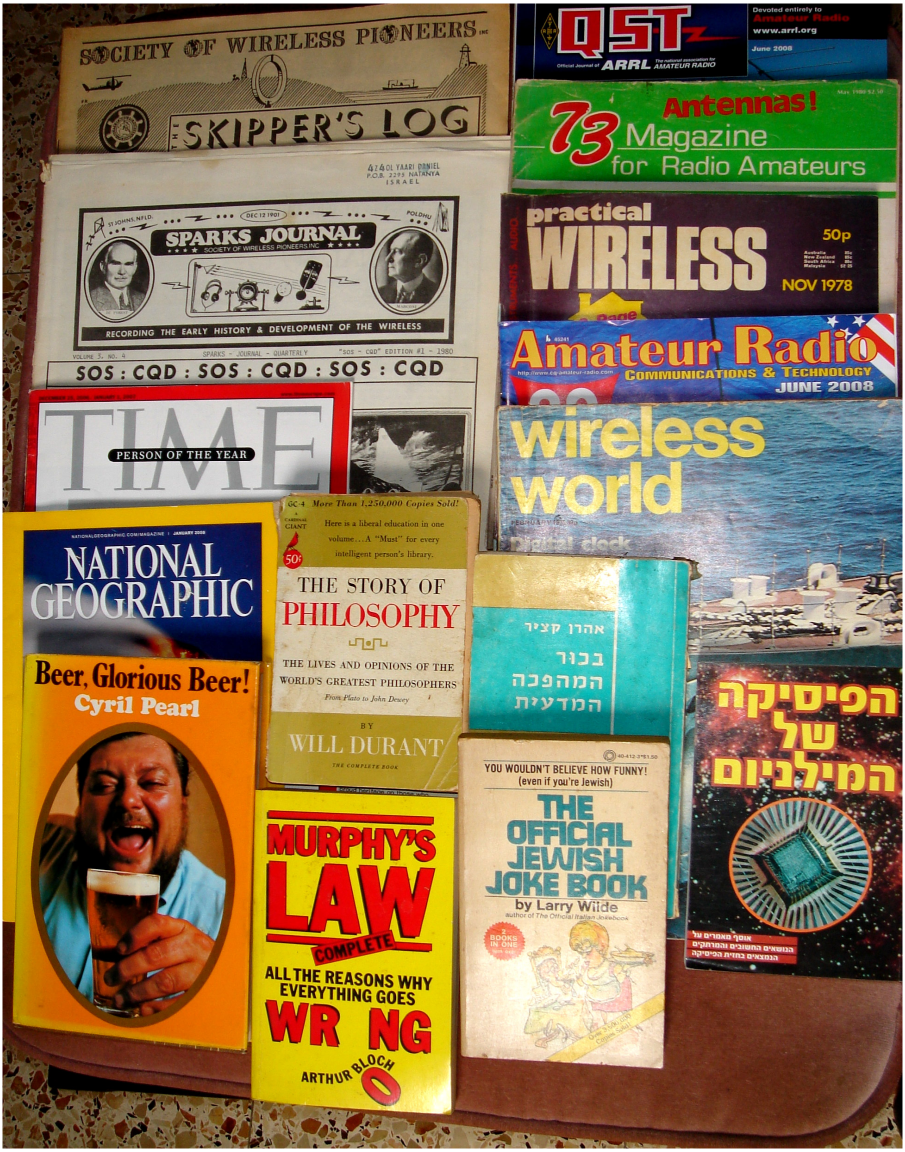
3. זכור, שהסחר בציוד שידור מחייב רשום במשרד התקשורת , **עדכון העברת בעלות ומקום** , ורשיונו של הרוכש צריך להיות כזה, שמתיר לו להפעיל את הציוד הנרכש.

4. המנע מהשאלה וממכירת ציוד לחובבים אחרים. בהרבה מקרים כל אחד מהצדדים מרגיש מרומה או מנוצל, והרבה יחסים תקינים התקלקלו, ואף הגיעו לבתי משפט, אפילו על רקע של העברה לצורך תקון. בקצור נתן לומר : - **מכרת מכשיר – קנית לך מפטיר**. עדיף לתת מתנה בנפש חפצה, מאשר לשנוא את עצמך ואת זולתך. אך כפי שיוצג בסעיף הבא, גם זה לא תמיד נכון.

5. "TIMEO DANAOs ET DONA FERENTES" (אילו ידעתי לטינית הייתי מתרגם זאת ...) אך, לפי המיתולוגיה, זה מה שאמרו בני העיר "טרויה" לאחר שקבלו במתנה מהיוונים (Danaans) סוס ממולא בחיילים שהשתלטו עליהם- "אנו יראים מהיוונים גם כשהם מביאים מתנות". אני ירא מחובבי רדיו בין שהם מביאים מתנות או לחליפין רוצים להשאיל, לרכוש או לקבל פריט כל שהוא. לא אחת, קורה שחובב מגלה רוחב לב ומציע לתת "ללא תמורה", לך או לכל דכפין, מכשיר או פריט כל שהוא. במקרה הטוב הזמן ועלות השיפוץ יקרים יותר מרכישה חדשה; במקרים אחרים, לאחר ההשקעה בזמן ובכסף המכשיר אינו פועל או אינו אמין , ולא יובא לשימוש; ובמקרים קיצוניים המציע מציב , ביחוד ביחס למנועים אנטנות ותרנים, תנאי, שהדורש יבוא לפרק את המכשיר בכוחותיו הוא. מזה יכולים להיות כמה תרחישים: א) המציע קובע מועד לא גמיש כמו רק בלילה חשוך וגשום שהשכנים לא יראו. ב) רק בשבת בבוקר כשהשכן שפותח את העליה לגג מוכן לתת את המפתח. ג) רק אם יבואו איתך חברים נוספים לעזור בפרוק ובהובלה, או אז, יכול להיות שמי מהם יפצע או יהרג והשמחה של קבלת מתנה הופכת לרגשי אשמה עד סוף ימייך. אם אתה נותן מתנה תן אותה במצב תקין ואמין או לפחות במצב שהמקבל מעוניו בו.

בכל מה שהוצג לעיל ישנה דו-ערכיות: חובבים חדשים לא יוכלו להפנים התנהגות וצייתנות לקוד אתי, משום חוסר נסיונם וטבע הבריות הוא "לנסות קצת אחרת" , שהרי לא כולם יודעים מייד לבחור את הסוס הנכון. כמו שמסופר על סוקרטס כשנשאל איך הוא חיי עם אישתו קסנטיפה, שהייתה מכוערת ומרושעת, הוא ענה, שמי שרוצה ללמוד לרכב צריך להתחיל עם הסוס הכי פראי...

חובבים מנוסים יודעים את המינון הנכון והסיכון הראוי לרוב המצבים. התקנון הכתוב הוא כמו שנאמר על הפילוסופיה לא ישנה את העולם. ושוב סוקרטס – כשבא אליו אחד מתלמידיו להתייעץ אם כדאי או לא כדאי לו להתחתן עם אישה שהכיר, ענה לו סוקרטס :- עשה מה שבא לך, בכול מקרה תתחרט...



מבט אחר על החזרות

מאת: מ. וולטר מקסוול, W2DU / W8HKK
תרגם: יוסי שרון 4X1BQ

חלק 2 – ספירה לאחור לקראת המסע
מהאגדה למציאות

חלק 1 של הסדרה שהופיע בגיליונות הקודמים, התפרסם ב- QST באפריל 1973. בחלק ההוא ראינו כי כאשר ניחות הקו נמוך, השגת יג״ע נמוך הינה, יחסית, חסרת חשיבות להעברת הספק יעילה. הוצגו ארבעה צעדים לסייע בהבנת ההפעלה של קווים עם החזרות, והוצג המושג של תיאום העכבה המרוכבת בכניסת הקו, הנקרא תיאום מצומד, בנוכחות החזרות. הפיסקאות הבאות מציגות לעיון כמה מהעקרונות הבסיסיים הקשורים בהעברת הספק יעילה דרך כל קו המסתיים בחוסר תיאום.

תיאום מצומד קיים לאורך כל המערכת כאשר ההתנגדות הפנימית של המקור מושווית לרכיב ההתנגדותי של העכבה בכניסת הקו (או להיפך) וכל רכיבי ההיגב השיורי במקור ובכניסת הקו אופסו. במצב זה המערכת נמצאת בתהודה. כל ההספק האפשרי מהמקור נכנס לקו וההחזרות מכל סיומת חסרת תיאום בסוף הקו או אי רציפויות בקו מקוזזות על ידי החזרה משלימה, המושגת על ידי הצגת חוסר תיאום לא התנגדותי בנקודת התיאום המצומד. אי התיאום הלא-התנגדותי הזה הוא כזה, שאם ימוקם במעגל לבדו, יגרום לאותו גודל של החזרות, או יג״ע, כמו חוסר התיאום בסוף הקו. התוצאה היא החזרה מדוייקת ומוחלטת של הגל המוחזר בחזרה לכיוון העומס. אנדרה אפורד (Andre Afford) מציג הדגמה מרשימה של הרעיון הזה (סימ׳ 39, עמ׳ 15-10). למרות שהדבר נשמע מסובך, כל מערכת התנאים מתמלאת באופן אוטומטי פשוט על ידי כיוון נכון של מעגל בקרי ההעמסה (Tune, Loading). אין זה משנה אם משדר בעל טווח תיאום מספיק מזין ישירות את הקו, או רשת תיאום חיצונית מחוברת במקרים שדרושה תוספת טווח. אם מחולל המקור מוחלף עכשיו על ידי עכבה פסיבית השווה לעכבה הפנימית[5] שלו, אפשר לנתק את הקו בכל נקודה. וכאשר מסתכלים לשני הכיוונים אפשר לראות את הצמוד של העכבה נראה בכיוון ההפוך – אם R + jX נראה בכיוון אחד, נראה R –jX בכיוון השני.

בניגוד לאמונה הרווחת, החקוקה עמוק, אין זה נכון כי כאשר משדר מספק הספק לקו עם החזרות, רואה הגל המוחזר החוזר למקור את התנגדות המקור כעומס התנגדותי והולך לאיבוד בצורת חום. זה יכול לקרות תחת תנאים מיוחדים של שידור בצורת פולסים. למשל, אם המשדר מכובה לאחר שידור פולס בודד לתוך קו תוך שמירת ההתנגדות הפנימית על פני הקו, הדופק המוחזר אכן ייספג. אבל אם מחולל עם תיאום מצומד מספק בפועל הספק כאשר הגל המוחזר חוזר, הגל החוזר עובר החזרה מוחלטת בנקודת התיאום המצומד ונשמר במלואו, כי הוא לעולם לא רואה את ההתנגדות של המחולל כעומס סיומת התנגדותי. זאת מכיוון שהמתחים והזרמים של המקור ושל הגל המוחזר, חופפים, או מתחברים בנקודת התיאום, ממש כאילו ההספק המוחזר מסופק על ידי מחולל נפרד בטור למקור. ומכיוון שמתח המקור בדרך כלל גדול מהמתח המוחזר, סכום

[5] כדי לספק את תנאי הצימוד כאשר המחולל הוא מגבר סוג B או C, העכבה המחליפה את המחולל צריכה להיעשות שווה לעכבה המיטבית של העומס שלו, העומס שלתוכו מספק המחולל את מירב ההספק למעגל התהודה המועמס. עבור מגבר סוג C הוא בקירוב פעמיים העכבה הפנימית שלו. הסיבה להבדל זה יכולה להיות מוערכת יותר, אם לוקחים בחשבון שלמחולל רשת קלאסי יש גבול נצילות מירבי של 50 אחוזים, מכיוון שהוא מספק את מירב ההספק האפשרי כאשר עכבת העומס שווה לעכבה הפנימית. אבל עכבת ז"ח הפנימית האפקטיבית של מגבר סוג C היא בערך מחצית מעכבת העומס האופטימלית שלו, כי פולסי הזרם המעוררים את המאגר המועמס שלו הם בעלי ערך שיא גבוה ונמשכים זמן קצר, בעוד המתח האנודי הרגעי בזמן זרימת הזרם הוא מאוד נמוך. כתוצאה מכך, מעט הספק מתבזבז במחולל ויותר נמסר לעומס, וכך מאפשר לו לפעול בנצילות של 75 אחוזים ויותר.

המתחים מפיק זרימת זרם בכיוון קדימה[6]. ההספק המוחזר מתחבר להספק מהמקור, ויוצרים שבח החזרה המפצה על הפסדי ההחזרה שסופגים עקב הסיומת הלא מתואמת.

הפסדי קו

כל ההספק המוחזר המגיע למקור, מוחזר לכיוון העומס, כחלק מהגל המתקדם. אובדן ההספק היחיד של הגל המוחזר הוא עקב הניחות, במהלך החזרה לכיוון המקור ובמהלך החזרה לעומס. ככל שהניחות גדול יותר, פחות הספק מגיע למקור ומתווסף להספק המתקדם. לכן, ככל שניחות הקו נמוך יותר, אפשר להרשות יג״ע גבוה יותר עבור הפסדים הנגרמים עקב היג״ע. בקו חסר הפסדים לא אובד כל הספק, עבור כל יג״ע גבוה ככל שיהיה, מכיוון **שהכול** מגיע בסופו של דבר לעומס. זאת גם הסיבה שקו פתוח מתפקד ביעילות כקו מתואם עם כל חוסר תיאום סביר – הניחות שלו הוא כמעט חסר משמעות. הניחות (שהוא גבוה יותר בקואקס) מאלץ גבול תחתון לחוסר התיאום ואפשר שידרוש חישוב של קנס הניחות עבור יג״ע נתון. *הן הניחות והן היג״ע חייבים להיות די גבוהים* כדי לגרום לתוספת הפסד משמעותית מעל ומעבר הניחות של הקו המתואם[7].

לקואקס יש יותר הפסדי ת״ר מאשר קו פתוח בת״ג בעיקר עקב העכבה הנמוכה שלו, הגורמת לזרימת זרם גבוה יותר, במתח נמוך יותר, עבור אותו הספק. התוצאה היא הפסדי I^2R גבוהים למוליך באותו גודל אפקטיבי. (בקווי מתח גבוה של רשת החשמל מקטינים את הפסדי I^2R על ידי הגדלת המתח והקטנת הזרם). תופעת הקרום מגדילה את ההפסדים עם עלית התדר עקב הקטנת הגודל האפקטיבי של המוליך, אבל רק ב-VHF ומעלה יתרמו ההפסדים הדיאלקטריים תרומה משמעותית לגורם הניחות. מכאן מובן מדוע RG-8 בעיקר מהסוג עם הבידוד המוקצף בעל המוליך הפנימי העבה יותר (סימ׳ 23), יאפשר יג״ע גבוה יותר (יותר רוחב פס) מאשר RG-58 עבור אותו קנס של ניחות. ועבור כל כבל, ככל שיהיה קצר יותר, פחות ניחות יתווסף עקב יג״ע נתון.

צעד חמישי בשיפור הבנתנו את בעיית ההספק המוחזר הוא להסתכל על המצב באופן אובייקטיבי, ולשאול את עצמנו, ״האם נפלתי טרף ללימוד שגוי? האם אני יכול לזהות את המידע השגוי כאשר אני שומע שדנים בו? האם אני מכיר את העקרונות מספיק טוב כך שאוכל לשכנע אחרים בגרסה הנכונה, אם תבוא ההזדמנות?״ בהמשך יבואו מספר הצהרות רלוונטיות קצרות היכולות לשמש כחומר למבחן עצמי. הן מדגישות ומסכמות מושגים רבים בקשר להחזרות שידוע כי יש לגביהן בלבול בקרב חובבי הרדיו. כל ההצהרות הללו הינן **אמת** . למען הקיצור, הן לא נועדו להוות הסבר מלא, אבל בהמשכים הבאים של סדרת המאמרים יופיע מספיק חומר כדי להגיע להבנה מלאה של כל נקודה, או שימצא באחד הסימוכין המופיעים בביבליוגרפיה שצורפה לחלק 1. תמיכה לרובן ניתן למצוא בספר האנטנות של ARRL.

---

[6] עם תיאום מצומד כל ההיגב מתבטל, ומשאיר את קוטביות המתח המוחזר, או, בחיזוק בדיוק באותה פאזה, או מפחית בהיפוך פאזה את מתח המקור. במקרה של הפחתה, ההסבר שבטקסט הינו מספיק, כי מקור של מתח קטן, לעולם לא יגרום להספק חוזר לזרום דרך מקור מתח גדול יותר. בין אם חיזוק או הפחתה, אם כיוון ההעמסה מותיר את עכבת המקור נמוכה מעכבת הכניסה לקו, עדיין הגל החוזר מוחזר במלואו בחזרה אבל המחולל נמצא בתת צימוד ולא מספק את מלוא ההספק האפשרי. אבל כל כיוון העמסה או שגיאת תיאום שמשאירה את עכבת הכניסה לקו נמוכה מעכבת המחולל יוצרת צימוד יתר, או העמסת יתר, וזה, לא ההספק המוחזר, הוא הגורם להתחממות המחולל וירידה בנצילות.

[7] הוראות מדויקות (עם דוגמאות) לחישוב תוספת ההפסד עקב יג"ע עבור ערכי ניחות קו נתון ויג"ע נתונים, יוצגו בהמשך. אפשר למצוא את הנתונים בחלק 1, ציור 1 שהגיע מהפרקים אודות קווי תמסורת מתוך ספר האנטנות של ARRL ומההנדבוק של ARRL, או מסימוכין 33 עמ' 573 ברשימת הביבליוגרפיה.

אמת או שקר?

1) הספק מוחזר איננו מייצג אובדן הספק מלבד הגדלת הניחות לעומת הניחות של קו מתואם. בקו חסר הפסדים *לא אובד כל הספק עקב ההחזרה*. רק כאשר הניחות של קו פתוח וגם היג״ע הם גבוהים יווצר הפסד הספק ניכר עקב ההחזרות. הפסד הספק מוחזר הוא בדרך כלל חסר משמעות ב- HF. עם זאת, ב- VHF הדבר נעשה משמעותי וב- UHF הוא בעל חשיבות רבה.

2) ההספק המוחזר אינו זורם חזרה לתוך המשדר ואינו גורם להתחממותו או נזקים שונים. נזק שנגרם לכאורה על ידי ההחזרה נגרם למעשה על ידי כיוון לקוי של צימוד היציאה ולא עקב היג״ע. חימום יתר של השפופרות הסופיות נגרם או על ידי צימוד יתר או על ידי העמסה ריאקטיבית (חוסר תיאום) או שניהם. חימום סליל המאגר וניצוצות נגרמים מעלית גורם הטיב (Q) הנגרמת על ידי תת צימוד. בעזרת מספר פעולות ניתן להגיע לצימוד יציאה מתאים (מאופיין על ידי שפל תהודה נורמלי בזרם האנודה ברמת העמסה נורמלית) לא משנה כמה גבוה הוא היג״ע. המשדר איננו ״רואה״ שום יג״ע – רק את העכבה כתוצאה מהיג״ע. העכבות ניתנות לתיאום ללא התייחסות ליג״ע. זאת היא אחת מנקודות הבילבול החשובות ביותר בנושא.

3) כל ניסיון להקטין יג״ע של 2:1 בכל כבל קואקס יהיה בזבוז מוחלט מנקודת המבט של הגדלת העברת הספק משמעותית (ראה ציור 1, חלק 1)

4) יג״ע נמוך *איננו ערובה* למערכת אנטנה מאיכות טובה או שהיא עובדת ביעילות. נהפוך הוא, יג״ע נמוך מהרגיל, המוצג על פני טווח תדרים רחב על ידי דיפול פשוטה או אנטנה אנכית מעל קרקע, מרמז אודות בעיה בצורת התנגדות הפסדים בלתי רצויה.

5) הרכיב המקרין של מערכת אנטנה לא חייב להיות בתדר תהודה עצמית לשם קבלת זרם תהודה מירבי, קו ההזנה לא חייב להיות בכל אורך מסוים, ואי תיאום משמעותי בנקודת החיבור בין האנטנה לקו לא תמנע מהמקרין לספוג את כל ההספק הממשי הזמין באותה נקודה. (סימ׳ 3, חלק 3, עמ׳ 10, 24).

6) אם רשת תיאום (transmatch) מבטלת את כל ההיגב המתפתח על ידי מקרין באורך לא תהודתי וקו הזנה באורך אקראי, שאיננו מתואם לאנטנה בנקודת החיבור, *מערכת האנטנה נמצאת בתהודה*, וכל ההספק הממשי בנקודת ההזנה יספג על ידי המקרין.

7) רוב המגדלים המקרינים המשמשים בתחנת שידור סטנדרטית בגל שידורי האת״ן (AM, מ- 450 עד 1600 קה״ץ) הם בגובה *שאיננו אורך תהודתי* בתדר העבודה.

8) יג״ע בקו בין האנטנה ורשת התיאום נקבע *רק* ע״י תנאי התיאום בעומס, ואיננו משתנה או *״מוקטן״* על ידי התקן התיאום. ״יג״ע נמוך״ המושג על ידי ההתקן מראה רק את חוסר התיאום הנותר בין עכבת הכניסה של התקן התיאום ועכבת הקו מהמשדר.

9) כיוון רשת התיאום לזרם מקסימלי בקו יוצר סיומת ראי מושלמת עבור הגל המוחזר, הגורמת לו להיות מוחזר חזרה במלואו בהגיעו לכניסה. מעגל הכוון מספק את ההיגב הדרוש לביטול ההיגב הנגדי והשווה בגודלו, הנוצר עקב הבדלי המשרעת והפאזה בין גל המקור והגל המוחזר, בנקודת הכניסה. דבר זה גורם לגל המוחזר להתחבר *במופע* (In phase) לגל מהמקור וליצור את הגל המתקדם שהוא סכומם של הגל מהמקור והגל המוחזר.

10) החזרה חוזרת מוחלטת (-Total re reflection) של ההספק החוזר בכניסת הקו היא הסיבה שהוא לא מתבזבז במשדר, ומדוע הוא נשמר ולא אובד.



The SWR on the line is determined only by the matching conditions at the load.

World Flora Fauna – WFF

מלכיאל (מליק) ובמן 4X4JU

במסגרת תכנית התעודות הבינלאומיות כגון DXCC, WAZ, IOTA, LH וכו' הושקה ע"י מועדון רובינזון RAC הרוסי, בשנת 2008, תכנית הנקראת WFF שמטרתה: לעורר את תשומת הלב לאזורים המוגנים בעולם ואת הרגישות והגאווה של תושבי כדור הארץ לחשיבותם של שמורות הטבע ואתרי המסורת התרבותיים בעולם, לעודד ביקורים בגנים לאומיים ושמורות טבע ובכך לעזור למטרה זו.
המשמעות לגבי חובבי הרדיו הינה התקשרות מתוך ואל האתרים המרכזיים המוכרזים הנ"ל בכל העולם, בהתאם לרשימה בינלאומית שהוכנה ובציון ההישגים בתעודות מגוונות שונות. היתרון בתכנית זאת היא מתן האפשרות לכל החובבים להיות פעילים בארצותיהם <u>מתוך</u> שמורות טבע וגנים לאומיים ובנוסף לבצע קשרים עם עמיתיהם בעולם באתרים דומים.

במערך ניהול התכנית נקבעו, במסגרת התנדבותית, נציגים בארצות שונות שמתפקידם להיות בקשר עם הרשויות המקומיות בארצם, העוסקות בנושא והיכולות לעזור לחובבי הרדיו בביצוע המשימה.

כל הנוגע לפרטי התכנית כגון: רשימות האתרים המוגנים בעולם ומספריהם (בהתאם לסימון בינלאומי של הארצות), כל הפרטים על התכנית, התעודות ותמונותיהן, אינפורמציה על פעילויות למסגרת התכנית וכו' מופיע באתר התכנית: www.wff44.com ברוסית ובאנגלית.

בקיצור: <u>התכנית פתוחה</u> לחובבי רדיו בעלי רישיון תקף ומאזינים.
<u>גלים</u>: כל גלי החובבים המורשים. נקבעו תדרים מומלצים בכל גל. לדוגמא: 14044, 21044 במורס ו 14244, 21244 בדיבור וכו'.
<u>אפנון</u>: כל אפנון מותר.
<u>קשרים</u>: קשר על כל גל ובכל אפנון שהוא, מספק.
<u>תעודות</u>: התעודות מבוססות על מספרי הקשרים באתרים שונים, יבשות שונות וכו'.
<u>דרישות מיוחדות</u>: על קשר להיות מאושר ב- QSL. הכרטיסים המאשרים חייבים להיות ברשות המבקש כהוכחה, במידה ויידרשו להצגה ע"י מנהל התכנית.

כבר עתה ניתן לשמוע על גלי החובבים פעילות ההולכת ומתרבה של תחנות חובבי רדיו בתכנית וכן בהופעת תחנות מועדון בעלות סימונים מיוחדים הנושאים את סימן הארץ ו- WFF או FF לדוגמא (GB2WFF וכו'. או UE3RFF ועוד).

במה שנוגע לנו להפעלה בארץ:
מרכז התכנית בארץ הוא מלכיאל ובמן (מליק) 4X4JU
מתאם התכנית הוא אלקס גולדנברג 4Z5KJ
משרד התקשורת העניק לתכנית אות קריאה מיוחד כמועדון 4X0WFF
רשות הטבע והגנים עזרה בהכנת רשימת האתרים, בחומר נדרש אחר ועזרה לפעילות.

1. **<u>הפעלה:</u>**

ההפעלה תבוצע **<u>מתוך</u>** האתר המצוין והמוגדר רשמית כשטח שמור ע"י רשות הטבע והגנים. לא בהכרח רק משטח מגודר, אשר עשוי להיות לפעמים רק כחלק מהשמורה. רצוי לבדוק נושא זה לפני ההפעלה. לידיעה, באתר רשות הטבע והגנים באינטרנט ישנן מפות המציינות את גבולות רוב האתרים.

2. **<u>אות קריאה:</u>**

כל חובב בעל רישיון רשאי להפעיל באות הקריאה הרגיל שלו כנייד M/ או זמני P/ בהתאם לתנאי הרישיון כמכל מקום אחר בארץ. עליו לציין את מספר האתר בו הוא נמצא בזמן הקשר. החובב המפעיל עשוי להתבקש ע"י מנהל התכנית לאמת את מיקום ההפעלה!

3. **<u>אות קריאה מיוחד:</u>**

המעוניין להשתתף בהפעלה באות הקריאה המיוחד של המועדון 4X0WFF, מחויב בתנאים הבאים:

3.1 חייב להיות חובב בעל רישיון תקף.

3.2 צריך לתאם ולקבל אישור ממרכז התכנית בארץ. (4X4JU)

3.3 יומן הפעילות יועבר למרכז התכנית בארץ בדוא״ל בפורמט ADI

3.4 כל הכרטיסים יודפסו וישלחו אוטומטית דרך "Global Qsl" במחיר מוזל.

3.5 כיסוי הוצאות ההדפסה על המפעיל ויבוצע דרך מרכז התכנית בארץ בהתאם למספר הקשרים שבוצעו.

3.6 אחריות ובטיחות הנסיעה וההפעלה על המפעיל בלבד.

3.7 אישור להפעלה יינתן רק לאחר <u>התחייבות לביצוע כל</u> האמור לעיל.

3.8 דוא״ל למרכז התיאום בארץ: <u>mw4x4ju@netvision.net.il</u>

ההפעלה דרך תחנת מועדון מהווה אישור למנהל התכנית בחו״ל על מיקום ההפעלה. כמו כן מאפשרת למפעיל להתרכז בהפעלה נטו, להתמודד עם עומס תחנות קוראות (Pile-up) ופוטרת אותו מטיפול בהכנת, הדפסת ומשלוח כרטיסי QSL.

4. האתרים (שמורות טבע וגנים לאומיים), אשר נכללים ברשימה המאושרת לתכנית WFF מהווים רק חלק מהאתרים המוכרזים בארץ (רוב האתרים בארץ אינם עומדים בקריטריונים הבינלאומיים). הם נבחרו כמייצגים לישראל ואושרו ע״י רשות הטבע והגנים על בסיס קריטריונים כגון: גודל השטח, חשיבותו, ההכרה הבינלאומית ועוד. להלן הרשימה, כולל סימונה כפי שמופיעה עתה גם באתר הרשמי של ה- WFF:

<u>List of Nature Reserves and National Parks in Israel</u>
Approved for World Flora Fauna (WFF) Program

4XFF- #	Name of Site		Remarks
4XFF-001	Akhziv Beach	NR	**Inc. Island IOTA:AS-100**
4XFF-002	Alexander Stream	NP	
4XFF-003	Ashkelon	NP	
4XFF-004	Avdat	NP	UNESCO-WH
4XFF-005	Bar'am	NP	**Inc. Bar'am forest**
4XFF-006	Asos	NR	
4XFF-007	Bet Guvrin- Maresha	NP	
4XFF-008	Bet She'an	NP	
4XFF-009	City of David (Jerusalem wall)	NP	
4XFF-010	Caesarea	NP	
4XFF-011	Dor Habonim Beach	NR	
4XFF-012	Gilboa	NR	
4XFF-013	Hanechalim Hagdolim	NR	
4XFF-014	Har Hanegev	NR	
4XFF-015	Hula	NR	
4XFF-016	En Gedi	NR	
4XFF-017	Judean Desert	NR	
4XFF-018	Habsor	NR	**Inc. Eshkol**
4XFF-019	Judean Mountains	NP	
4XFF-020	Makhteshim, En Ya'av	NR	
4XFF-021	Messif Eilat Mountains	NR	
4XFF-022	Mount Meron	NR	**Inc. Amud**
4XFF-023	Mount Hermon	NR	**Inc. Banias, Senir, Nimrod.**
4XFF-024	Kursi	NP	
4XFF-025	Mount Tabor	NP	**Inc. Tabor Stream**

4XFF-026	Mamshit	NP	UNESCO-WH
4XFF-027	Masada	NP	UNESCO-WH
4XFF-028	Mount Carmel	NP	
4XFF-029	Park Hayarden	NR	**Inc. Betekha, Bethsaida, Zaki &Majrase**
4XFF-030	Qumran	NP	
4XFF-031	Sharon Park	NP	
4XFF-032	Shivta	NP	UNESCO-WH
4XFF-033	Timna Valley	NR	
4XFF-034	Yehudiya Forest	NR	**Inc. Gamla, Zavitan, Meshoshim**
4XFF-035	Tel Be'er Sheva	NP	UNESCO-WH
4XFF-036	Tel Hazor	NP	UNESCO-WH
4XFF-037	Megiddo	NP	UNESCO-WH
4XFF-038	Yarkon	NP	
4XFF-039	Zin Cliffs	NR	
4XFF-040	Zippori	NP	

NP National Park
NR Nature Reserve
WH World Heritage

****

אגודת חובבי הרדיו בישראל מודיעה
בצער ותדהמה על מותם של

הדר שביט 4X6OB ז"ל

ויואב טמיר 4X4BV ז"ל

אשר נהרגו בתאונת מסוק מול חופי נתניה,
ומשתתפת בצער המשפחות.
מי ייתן ולא ידעו עוד צער.

אגודת חובבי הרדיו מודיעה בצער
על מותה של

אלית ז"ל

אלמנתו של מושיק בעל-קורא 4X4AB ז"ל

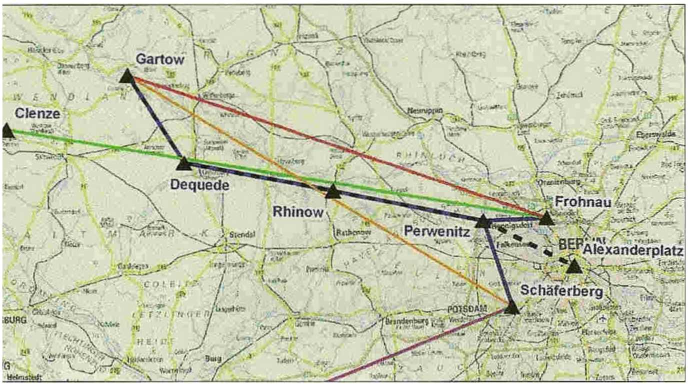
ומשתתפת בצערה של בתם דנית
מי ייתן ולא תדע עוד צער

תורן השידור ברלין-פרונאו

מ Funk Amateur תרגום מגרמנית מיכאל 4X4KF

קשר הרדיו בין ברלין המערבית, שהייתה בזמנו כולה בתוך שטח גרמניה המזרחית, לבין גרמניה המערבית, היה צריך להיות כמה שפחות תלוי או מושפע מהמדינה הקומוניסטית. בין גרמניה המערבית לברלין המערבית היה מסדרון של רכבות, שהיה בפיקוח של משטרת גרמניה המזרחית. לצורך כך הוקם, בין שאר האמצעים, תורן שידור אלחוט בין השנים 1977-1979 בברלין-פרונאו (Berlin-Frohnau). ידע הנדסי מרשים, טכניקה מיוחדת וגם ריגול אלחוטי, כמו גם שימוש של חובבי רדיו ב UHF מציינים את התורן הענקי – אשר נעשה מיותר עם שינוי הסטאטוס של מזרח גרמניה - והוא נעלם משמי העיר בפברואר 2009 בעזרת שימוש בחומר נפץ באופן מרשים.

רק מעטים זוכרים את רעשי הבניה הבלתי מובנים ב 1977, אשר הפרו את מנוחת תושבי צפון ברלין, שבקע מהשכונה פרונאו בצפונה של ברלין. אבל לאחר זמן נדלקה נורה אדומה אצל התושבים המזרח גרמניים, אשר בגלל החומה המפורסמת לא יכלו להגיע לפרונאו - מעל ראשי העצים והשדה של פרחי בר, צמח תורן פלדה ענקי לתוך השמיים. בדיוק בגובה 358,58 מטר, "קונצרט" עבודות הפלדה, אשר כאילו בקע מרמקולים ענקיים, נדם ב 1979. ברלין זכתה, לאחר שתורן אנטנת הטלוויזיה בכיכר אלכסנדר, בגובה 365 מטר, שהפך לשני בגודלו, בתורן הגבוה ביותר בכל גרמניה.



בתמונה אפשר לראות את מסלולי השידור פרונאו – גרטוב (Gartow) וברלין דקוואדה (Dequede) . לרגלי הענק ששקל 920 טון נקבעו כבלי החיזוק בחוזק של 21,6 ניוטון. כבלים אלה אורכם הכולל היה 3,8 ק"מ, ושקלו יחד 250 טון. קוטר התורן של 4,3 X 4,3 מטר איפשר בניית מעלית לתוכו.

ב 1978 היה טקס הפתיחה וב 1979 החלה ההפעלה הטכנית. מיקום התורן נקבע בנקודה הצפונית האפשרית ביותר, על מנת לשמור על הבטיחות של משתמשי נמל התעופה טגל (Tegel).

בלתי תלוי ב DDR אבל לא מחוסן מהאזנה.

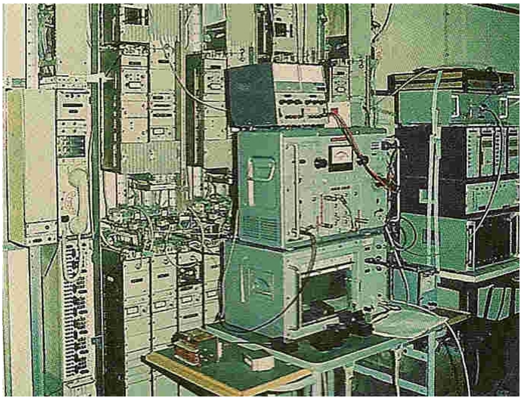
התפתחות טכנולוגיית האלחוט דרשה כל הזמן קיבולת הולכת וגדלה של נפח, דבר אשר מרכז התקשורת בפרונאו נדרש לספק באופן דחוף ביותר. בנוסף לכך יש להוסיף את מצב המלחמה הקרה, מאחר שתעבורת המידע בין מערב ברלין ואזור גרמניה המערבית (BRD) היה חייב להיות חסין מהפרעות וניסיונות סחיטה מצד גרמניה המזרחית (DDR). נזכיר רק את המצור על ברלין המערבית על ידי כוחות הכיבוש הסובייטים ב 1948/49 וההפרעות המכוונות של המזרח גרמנים לכל רשתות האלחוט של מערב גרמניה, במיוחד נגד תורן השידור RIAS בגובה 100 מטר, בהוף, בבוואריה, מ 1952 עד 1978 ומ 1986 עד 1989. מסלול השידור מעל הטריטוריה של הרפובליקה הדמוקראטית הגרמנית מילאה דרישה זו, אבל תעבורת התשדורות לא הייתה מחוסנת מההאזנה.

למומחים של ה HA III, משרד הביטחון (האזנה ומודיעין) של מזרח גרמניה הייתה עבודה קלה יחסית, מכיוון ששיטת השידור הייתה בתקן בינלאומי, בשימוש של מזרח ומערב גרמניה. בתוך גרמניה המזרחית, השטאזי (המשטרה החשאית של מזרח גרמניה) האזינו למגדל התקשורת ברינוב (Rhinow) . קו זה, מזרח

ברלין- פרוניץ- רינוב- דקוודה שימש כהספקת האפנון עבור משדרי האלחוט ב UHF קרוב לגבול בין שתי הגרמניות.

גרטוב נמצאת 133 ק"מ מפרונאו, מאחורי הגבול גרמניה מערב-גרמניה מזרח של אז לאורך נהר האלבה ובה תורן בגובה 344 מטר, עם אותם נתונים וציוד טכני כמו בפרונאו. קו אלחוטי זה היה מסוגל לטפל ב 11,880 תדרים בעת ובעונה אחת. תדרי הגלים הנושאים היו בין 5.688 עד 6.151 GHz בעלי הספק יציאה של 10 וואט. בדרגות ההספק של המשדרים השתמשו בשפופרות TWT (Traveling Wave Tube) מיוחדות, המשדרות בתדרים גבוהים מאד, בעלות רמת רעש נמוכה ורוחב פס גדול. השידורים כללו את כל שיטות השידור כמו שידורי טלפון, פקס, אותות דיגיטאליים אבל לא שידורי טלוויזיה או תכניות רדיו. כל האנטנות היו מאד כיווניות באיכות של כ 43.4 dB הגברה, על מנת להבטיח את הכמות הגדולה של התשדורות באופן שוטף ובטוח. גובה האנטנה נקבע על ידי עקמומיות כדור הארץ. מתח כבלי החיזוק היה גבוה, כך שאפילו בסערה חזקה ביותר נטיית הקצה העליון של התורן הייתה מקסימום 1.7 מטר. זה הבטיח שידור וקליטה בין האנטנות בכל מזג אוויר.

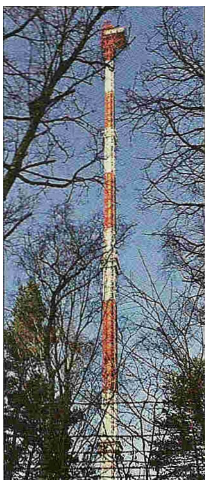
השמועות שהתפשטו במזרח, שהתורן ישמש לשידור הפרעות, כמו גם משדר נוסף לטלוויזיה ורדיו, על מנת לשדר תכניות תעמולה מערביות הרחק לתוך מזרח גרמניה, היו חסרות בסיס. אך בתחילת שנות ה 80 בנות הברית הקימו בתורן, בגובה 324 מ', תחנת האזנה אשר תפקידה היה ליירט תשדורות במיוחד מתוך שטח מזרח גרמניה. במיוחד היה עניין לכיוון הרפובליקה העממית פולין עם תחילת הפעילות של תנועת הסולידריות אשר גרמה לכך שגוש המדינות המזרחיות לא יכלו יותר לסמוך על נאמנותה של פולין. עובדה זו משכה את תשומת ליבן של סוכנויות הביון של המערב.



<u>חדר התקשורת נבנה על ידי טלפונקן</u>

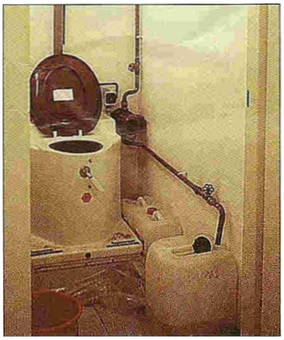
לחובבי הרדיו מהסביבה ניתנה האפשרות מ 2001 עד 2007 להשתמש בתחנות ממסר, DB0BC ו DB0PI, אשר הותקנו על תורן, בתחום 70 ס"מ, והם השיגו בהם קשרים למרחקים עצומים, אשר לא היו מתאפשרים עם אנטנות על גגות הבתים.

מה עוד התרחש



ביום 19.5.1979 התקיימה חגיגת 'גריל על האש' על ידי חברת הבנייה, לכבוד סיום בנייתו של התורן. אחת מהאטרקציות היה לעלות במעלית למרומי התורן ליהנות מתצפית על הסביבה. בשעה 15:40, עם 5 אורחים, נתקעה המעלית בדרכה למטה בגובה של 295 מטר. 20 דקות מאוחר יותר כבר הגיעו טכנאי המעלית, ואחד מהם טיפס את 1300 המדרגות בתוך התורן אל המעלית התקועה, על מנת קודם כל לשחרר את "תיירי הגובה" המפוחדים מהתא התקוע. לאחר הוצאתם מן המעלית הם נאלצו לטפס למעלה אל חדר הבקרה. לאחר עמל מפרך של שלוש שעות עדיין המעלית הייתה תקועה במרומי התורן. או אז נקראו מכבי האש ל "דגל", וגם הם היו חסרי אונים, אבל לפחות סיפקו ללכודים מזון ושתייה, כמובן גם כן ברגל, עד למעלה. בשעה 21:50 הצליחו מכבי האש, בעזרת חבלים לשחרר את המעלית ממצבה התקוע. רק זמן קצר לפני חצות, כאשר כל השטח כבר היה ריק מכל אורחי החגיגה, הצליחו חמשת חסרי המזל להניח את רגליהם על הקרקע הבטוחה לרגלי התורן.

פרט לכך נשאר התורן ללא מבקרים וללא אנשי שרות מזדמנים מאחר ואמצעי התקשורת בראש התורן פעלו אוטומטית ללא צורך במגע יד אדם. זה השתנה כאשר הצרפתים והאמריקאים התקינו את חדר ההאזנה שלהם, לתשדורות של מזרח גרמניה. אלה ישבו מול המקלטים הפנוראמיים שלהם יומם ולילה וחרשו את כל ספקטרום התדרים מלמטה למעלה וחוזר חלילה. האמריקאים עם המבורגר, הצרפתים עם בגט, יחד עם קוקה קולה. זה כמובן הוביל לצרכים אנושיים – אבל לשם כך לרדת ולעלות עם המעלית כל פעם? אין בעיות.......בגובה מאוורר של 324 מטר נבנה בית שימוש ביוכימי. ראה תמונה של הטכניקה המתקדמת - תקשורת, ריגול וביוכימיה – הכול באותו תורן.



3.5 ק"ג חומר נפץ

מי שחזר מנסיעה ארוכה, במיוחד מכיוון צפון, והענק בגובה של 358 צמח לנגד עיניו לאט לתוך השמים, ראה את נורותיו האדומים המהבהבים, אזהרה למטוסים, הפנים את הבשורה – הוא שב הביתה. עם הזמן והתפתחות הטכנולוגיה, התורן פינה את מקומו לסיבים אופטיים ותקשורת לוויינים. לאחר נפילת החומה בין מזרח למערב גרמניה, הצורך בשידור למרחקים עבר מן העולם, התורן הפך למיותר ולבסוף חדלו מתקני האלחוט בתורן להיות רלוונטיים ונסגרו. תחזוקת התורן, אפילו ללא הפעלת מכשירי השידור עלתה למשלם המיסים 50.000 יורו לשנה, פסק דין מוות לתורן. ביום ראשון, 8 בפברואר 2009 בשעה 13:10, הביאה חברת הריסה מטורינגן, לסופן של 31 שנות קיומו של ה"גוליית" הטכני עם 3.5 ק"ג חומר נפץ מסוג הקסגוניט, בצורת מטעני חיתוך, מחולקים ב 40 מקומות שונים על התורן, ב 12 שניות. מעולם לא פוצץ מבנה בגובה כזה באירופה.



מחברים את מטעני הנפץ. שימו לב לבסיס של "כבל" החיזוק.



התורן הענקי מתמוטט

מטעני חיתוך (Cutter Load) מבוססים על עקרון המטען החלול, כאשר האנרגיה המשוחררת מרוכזת בנקודה אחת, בטמפרטורה גבוהה מאד, המסוגלת לחתוך לוח פלדה בעובי של 200 מ"מ בכמה מילישניות.

למרות כל הסופרלטיבים "מעוררי הכבוד" הללו, יש להצטער על כי המבנה המונומנטאלי נפל קרבן לשיקולים אקונומיים, אשר היה ייחודי שאין שני לו לגאונות הנדסית וטכנולוגית, כמו כן יד זיכרון לאילוצים של המלחמה הקרה בין המזרח למערב. אולי היה שווה להשאיר אותו על מקומו כחלק ממוזיאון לאלחוט ורדיו?

האם רואים כבר את האור בקצה המנהרה?

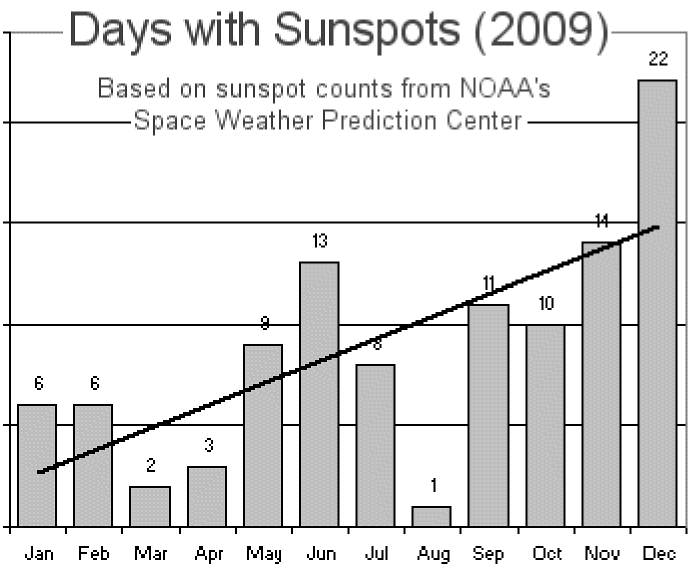
תרגום של מאמר שפורסם ע"י NASA
ועובד ע"י אבנר דרורי 4X1GE

סוכנות NASA ממשיכה לעקוב אחר מספר כתמי השמש ומיידעת, באופן שוטף, את כול המכותבים על פרסום ממצאיה. כך גם אני מתעדכן וממליץ לכם לעשות כמוני. כול מה שעליכם לעשות זה להיכנס לאתר http://spaceweather.com ולהירשם.

בתאריך 31 לדצמבר, 2009, הופץ פרסום על ממצאי מספר כתמי השמש בשנת 2009, ולהלן תרגומו:

נחשול של כתמי שמש

שנת 2009 מסתיימת בסערה של כתמי שמש. לאמיתו של דבר, אם כתם שמש 1039 יחזיק מעמד יום נוסף (והתחזיות אומרות שכך יהיה) חודש דצמבר יצבור 22 ימים של כתמי שמש כאשר הספירה הכללית, של 2009, תראה כך:



הקו הכהה הוא מיצוע של הנתונים שנמדדו. אם מגמה זאת תמשיך (למרות שהתחזית הקיימת אומרת שזה לא יקרה) כתמי השמש יהיו תופעה יומית רצופה לא יאוחר מפברואר 2011. ימים ללא כתמי שמש ייעלמו והשפל יהיה מאחורינו.

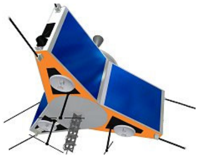
אם השנתיים האחרונות בכול זאת לימדו אותנו משהו, זה שהשמש היא ערמומית ובלתי צפויה.

הישארו בהאזנה וצפו להפתעות.

* * * * *

לווינים

שמאי אופפר 4Z1WS



מאזן ערוץ - Link Budget

רקע

במאמר זה אתאר מהו מאזן ערוץ התקשורת וכיצד מחשבים אותו, וכן אביא דוגמאות לערכים מעשיים.

הצלחת משימתו של כל לוויין בחלל תלויה בתכנון נכון של מאזן ערוצי תקשורת שלו.
מערכת התקשורת של כל לווין מספקת קודם כל את היכולת לפקד על הלוויין מהקרקע, וכן את האפשרות לקבל טלמטריה מהלוויין שתספר לנו על מצבו ומצב תתי המערכות, מתח המצברים, וכו׳.
בנוסף, משתמשים בערוצי התקשורת של הלוויין למילוי משימותיו של הלוויין – להעברת מידע, תמונות, וכו׳. לוויינים רבים, ובהם לוויני הטלוויזיה ולווייני חובבי הרדיו משמשים לתקשורת באמצעות משיבים (Transponders) המותקנים בהם.

מערכת התקשורת תלויה בגורמים רבים שכלולים במאזן, כגון המרחק בין התחנה הקולטת והמשדרת, הספקי השידור, רגישות הקליטה, שבח האנטנות, ומאד תלויה גם בגורמי הרעש השונים והניחות שיפורטו להלן.
בתקשורת אנלוגית יש לבחון את רוחב פס השידור המתבקש, ובתקשורת נתונים (דיגיטאלית) את קצב העברת המידע (סל״ש, סיביות לשניה, baud rate). בסופו של דבר, חשובה כמות האנרגיה שכל ״יחידת מידע״ מקבלת ביחס לרעש. לדוגמה במערכת נתונה, ככל שקצב הנתונים יהיה גבוה יותר, כך נדרוש הספק גבוה יותר לקבל את אותה אמינות - כלומר אותו קצב שגיאות נתון.

קיימות מגבלות נוספות. בחלל אנו מוגבלים בהספק השידור עקב מאזן האנרגיה של הלוויין, גודל ושבח האנטנה, ואילו בתחנת הקרקע אנו חשופים לגורמי רעש שונים שגם הם פוגעים במאזן הערוץ.

המשוואה הבסיסית הבאה משמשת לחישוב מאזן תקשורת לערוץ דיגיטאלי:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{P L_l G_t L_S L_a G_r}{k T_S R}$$

כאשר

E_b/N_0 – היחס שבין האנרגיה הנקלטת לביט מידע, לבין צפיפות הרעש (יוסבר בהמשך)
P – הספק השידור
L_l – ההפסדים בין המשדר לאנטנת השידור
G_t – שבח אנטנת השידור
L_s – ״הפסד החלל״ (Space loss), הפסדי מעבר בחלל
L_a – הפסדי המעבר באטמוספרת כדור הארץ (הפסדים עקב גשם הופכים משמעותיים מעל 10GHz)
G_r – שבח האנטנה הקולטת
k – קבוע בולצמן
T_s – טמפרטורת הרעש המערכת (יוסבר בהמשך)
R – קצב שידור נתונים שעבורו מחשבים את מאזן התקשורת

בדרך כלל נדרש ערך E_b/N_0 של בין 5-10 לקבלת שידור נתונים עם קצב שגיאות נמוך וסביר.

נחשב את המאזן לכל ערוץ Uplink (מאזן ערוץ שידור) ו Downlink (מאזן ערוץ קליטה), בנפרד.

להלן פירוט תהליך חישוב מאזן ערוץ קליטה (downlink) של האותות שהלוויין משדר אל הקרקע.

1. בחירת תדר שידור. למשל VHF, UHF, L-BAND, וכו'.
2. בחירת הספק שידור, לפי מגבלות גודל ואספקת אנרגיה של הלוויין.
3. הערכת ההפסדים בין משדר הלוויין לאנטנות שלו (בדרך כלל בין 1-3 ד"ב)
4. קביעת רוחב האלומה של אנטנת השידור של אנטנת הלוויין בהתאם למסלולו, אפשרויות הייצוב שלו, ואיזור הכיסוי הקרקעי המבוקש.
5. חישוב סטיית זווית ההכוון המקסימאלית של אנטנת הלוויין, התלויה בזווית הכיסוי, ושגיאת ייצוב הלוויין
6. חישוב שבח אנטנת השידור בלוויין, כלפי תחנת הקרקע. הנוסחא הבאה מתייחסת לאנטנה פארבולית:

$$G \approx 44.3 - 10LOG(\theta_X \theta_Y)$$

כאשר הזוויות $\theta_X \theta_Y$ מייצגות את רוחב אלומת השידור של האנטנה (גובה ורוחב בהתאמה)

יש לבדוק שגודלה הפיזי של האנטנה תואם למגבלות הלוויין. במקרה של אנטנה פארבולית ניתן לחלץ את קוטר הצלחת המחזירה (רפלקטור) מהביטוי הבא:

$$\theta = \frac{21}{f_{GHz} D}$$

כאשר

θ - מייצג את רוחב אלומת האנטנה במעלות, בנקודות ה 50% של שבח האנטנה (-3db),

D - קוטר הרפלקטור במטרים,

f - תדר השידור ב GHz.

7. חישוב הפסד מעבר הגלים בחלל Space loss

$$L_S = \left(\frac{c}{4\pi S f} \right)^2$$

כאשר

L_S מייצג את ה Space loss,

c – מהירות האור במטרים לשנייה: $3 \times 10^8 m/s$

S – המרחק אותו צריכים הגלים לעבור מהלוויין אל תחנת הקרקע.

f – תדר ב Hz .

בהמרה ל dB נקבל:

$$L_S = 147.55 - 20\log S - 20\log f$$

שימו לב שהפסדי המעבר בחלל יחסיים לריבוע התדר, ככל שהתדר גבוה יותר, ההפסדים גדלים בריבוע.

8. הערכת ההפסדים ה"אטמוספריים" כתוצאה מהתפשטות הגלים דרך האטמוספרה. הנחתה ישירה כתוצאה מגשם תחושב בנפרד. יש לקחת בחשבון את המרחק שיעברו הגלים בתוך האטמוספרה (בהתאם להגבהה – Elevation הנדרשת של האנטנה) ואת תדירותם.

9. בחירת קוטר אנטנת הקליטה בתחנת הקרקע והערכת שגיאת ההכוון.

10. חישוב שבח אנטנת הקליטה בתחנת הקרקע בכיוון הלוויין. לוקחים בחשבון שיעילות האנטנה אינה מלאה, כלומר הרפלקטור אינו מושלם, והמזין "מאיר" (בגלי רדיו) את הרפלקטור לא בצורה מושלמת ולכן משתמשים במקדם יעילות אנטנה עם הערך הבא (במקרים יוצאי דופן של איכות בניה טובה ניקח ערך גבוה יותר):

$$\eta = 0.55$$

11. הערכה של טמפרטורת רעש המערכת (System Noise Temperature).

הספק הרעש השקול בכניסת המקלט בתחנת הקרקע מורכב מ"רעש האנטנה" - רעשים חיצוניים הנקלטים באנטנה ו"רעש המקלט".

"רעש האנטנה" כולל:

- רעשים שנקלטים מהחלל
- רעשים שמקורם בעננים וגשם מול אנטנת הקליטה
- רעש שמקורו בשמש, בין אם נקלט באונה המרכזית או אונות צד של האנטנה הקולטת
- נוכחות כדור הארץ באונות צד של המקלט (בד"כ בטמפרטורת 290 מעלות קלווין)
- רעשים מעשי ידי אדם, הנפלטים ממכונות למשל
- תרומה של עצמים סמוכים ואפילו מעטה הגנה של האנטנה (ראדום)
- רכיבים נוספים כמו מחברים ואלמנטים של האנטנה.

"רעש המקלט" מורכב מסיכום כל מקורות הרעש מכניסת המקלט למוצאו, והוא כולל:

- רעשים שמקורם במסננים וקווי תמסורת במקלט
- רעש שמקורו בדרגה הראשונה – Low Noise Amplifier כתלות בספרת הרעש שלו F: (F-1) 290K
- רעשים נוספים מגיעים מהדרגות הבאות של המקלט, אך הם תורמים מעט יחסית ל"רעש המקלט" בזכות החלוקה שלהם בהגבר הדרגה הראשונה.

סך ההספק השקול (בואטים) של רעש המערכת בכניסת המקלט מחושב כך:

$$N = kT_S B = N_0 B$$

כאשר:

k- קבוע בולצמן

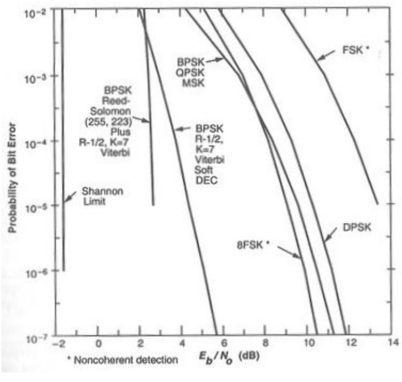
T_s – טמפרטורת רעש המערכת

B - רוחב הפס של המקלט בהרץ.

N_0 - צפיפות ההספק הספקטראלית של הרעש בוואט\הרץ (הרעש נחשב כמפולג בצורה אחידה)

12. חישוב E_b/N_0 של **המערכת** לפי הנוסחה בתחילת המאמר

13. מציאת ערך E_b/N_0 **הנדרש** לקבלת BER (Bit Error Rate), בהתאם לשיטות האפנון והקידוד בהם משתמשים לפי הגרף הבא. לשם קליטת ביט מידע אחד עם הסתברות ידועה ומוסכמת לשגיאה, האות חייב להיות חזק יותר מהרעש בהתאם ליחס הנ"ל. דוגמא: הסתברות של 10^{-5} משמעותה שבממוצע כל 10^5 ביטים ייקלט ביט אחד עם שגיאה.



14. יש להוסיף 1-2 ד"ב לערך התיאורטי שהתקבל בסעיף הקודם מהפסדי מימוש נוספים.
15. חישוב שולי המאזן (Link margin). חישוב ההפרש בין הערך של E_b/N_0 של המערכת שהתקבל בסעיף 12 לערך הנדרש שהתקבל בסעיף 14.
16. חישוב השפעת גשם על המאזן, אם רלבנטי כאמור
17. אופטימיזציה של פרמטרי המערכת עד לקבלת מאזן חיובי, של לפחות 3 ד"ב מעל השוליים שנלקחו עבור השפעת הגשם

לסיכום, הבאתי ציטוט נחמד מתוך עבודה בנושא, של תלמיד כתה י"א מהמרכז למדעים (מובא כלשונו, למעט תיקוני כתיב קלים...):

נגיד ויצאת לטיול עם סכום של 500 ₪. אחרי ששילמת על המלון, האוכל והבגדים נשארו לך רק 50 ₪. אם תרצה טיול איכותי יותר תצטרך לעשות אחד משני הדברים:
תצטרך לשלם יותר וזה אומר להתחיל עם סכום התחלתי גבוה יותר.
תצטרך למצוא דרך שבה תוכל להשיג יותר באותו סכום כסף.
סיטואציה זו ניתן להשליך על הלינק בדג'ט:
כאשר השידור מתחיל את דרכו, יש לו עוצמה התחלתית. הוא עובר דרך האנטנה, דרך האטמוספרה והיונוספרה ומגיע לאנטנה על הלוויין (או על תחנת הקרקע). כל תחנה שהוא עובר הוא "מבזבז" עליה טיפה מהאנרגיה שלו. לכן, לא בטוח שיגיע ליעדו ואם יגיע, באיזה עוצמה. כלומר, ככל שהעוצמה ההתחלתית גבוהה יותר, או שיש פחות הפסדים בדרך, האות הסופי בעוצמה חזק יותר.

אתר החודש:
באתר של IARU, www.iaru.org יש לא מעט חומר שימושי עבורנו. יש להקליק על Satellite service בפינה השמאלית התחתונה.
בין היתר ניתן למצוא באתר מסמך מאד מקיף המכיל מידע לבוני לוויינים בשם:
Information for Developers Of Satellites Planning To Use Frequency Bands Allocated To The Amateur Satellite Service.

המסמך מכיל בין היתר
- תקנות וכללים המבוססים על הסכמי שיתוף פעולה בינלאומיים בנושאי טלקומוניקציה ועל ברית (treaty) שכל המדינות החברות ב ITU מחויבות אליה.
- הנחיות לביצוע תהליך תיאום תדרים ללוויינים
- הנחיות מעשיות לתכנון לוויינים, הגדרת משימותיהם ותחנות הקרקע שלהם.

המסמך הינו מפורט מאד ולנגד עיניהם של הכותבים עמדו הגדלת סיכויי הצלחת המשימה של בונה הלוויין, יחד עם הבטחה למניעת הפרעה לשירותים ולוויינים אחרים.

באתר נמצא גם טופס הגשת בקשה לתיאום לווין חדש, הכולל הפניה לגיליון עבודה מאד מקיף לעריכת מאזן הספק.
ניתן להגיע לגיליון העבודה ישירות מהקישור הבא: www.amsat.org.uk/iaru/spreadsheet1.asp

מקורות:
Space Mission Analysis and Design, edited by Wertz & Larson, Space Technology Library

73,

שמאי 4Z1WS
4z1ws@iarc.org , 4z1ws@amsat.org

שידורים דיגיטליים

פתרון בעיות הקיימות בשידור וקליטת אותות רדיו אנלוגיים בתחומי תג״מ (VHF) ו-תא״ג (UHF)

ערוך ע״י אבנר דרורי 4X1GE

מבוא

השיטות הדיגיטליות, לשידור קול ותמונה, מורכבות מאוד. רמת המורכבות (וכמובן העלויות) עולים בעשרות מונים בהשוואה לנדרש בשידורים האנלוגיים. אפשר להגיד, בהשאלה מנושאים אחרים, שהמורכבות עולה בכמה סדרי גודל אפילו מעל מקלט FM משוכלל.

קצרה יריעת עיתון ״הגל״ לעסוק בנושא כולו ומטרת סדרת מאמרים זו להביא לידיעת הקוראים רק חלק מהבעיות הקיימות בשידורי הרדיו והטלוויזיה האנלוגיים וכיצד פותרים אותן בשידורים דיגיטליים.

סדרת המאמרים הבאה הינה מבוא לשידורים דיגיטליים בישומיהם המסחריים כאשר בפרקים האחרונים נגיע גם ליישומי תקשורת קול דיגיטלית ע״י חובבי הרדיו.

מי שימצא עניין בנושא וירצה ללמוד יותר, יוכל להכנס ל-״גוגל״, להקיש ״שידורים דיגיטליים״ ולצלול באוקיינוס המידע. מספר אתרים מומלצים מפורטים בסוף מאמר זה.

רקע היסטורי וטכני

כמעט כל חובב רדיו מכיר את הרקע, במלואו או בחלקו, אבל כדאי לחזור ולהזכירו.

בהתחלה היו שידורי AM בגלים ארוכים (LW) ובינוניים (MW) כאשר מאוחר יותר נוספו שידורים גם בגלים הקצרים (SW).

הגלים הארוכים והבינוניים מצטיינים בתכונת ההתפשטות באמצעות גלי קרקע כאשר המשמעות היא קליטה רציפה בשטחים נרחבים מאוד. ניתן לקלוט גלים ארוכים במרחק אלפי קילומטרים מתחנת השידור וגלים בינוניים במרחק מאות קילומטרים.

שידורים מסחריים נעשים מאתרים נייחים והמקלטים, בעבר, היו גם הם נייחים. בתקופה מאוחרת יותר נוצר קהל מאזינים נלהב שרצה להמשיך להאזין לרדיו גם בזמן ניידותם. כתוצאה מכך פותחו, כבר בשנות ה-30, מקלטי הרדיו למכוניות שעד לשנות ה-70, של המאה הקודמת, כללו לרוב גלים בינוניים כאשר בחלקם היו גם גלים ארוכים (בעיקר במקלטים שמקורם באירופה).

הכל היה טוב, יפה וזול עד שקם מתחרה לשידורי ה-AM. בשנות ה-50, של המאה הקודמת, התחילו שידורים מסחריים של FM שהיו בתחום תדרי ה-תג״מ (88-108 מ״הצ). שידורי ה-FM הצטיינו באיכות שמע משופרת (Hi-Fi) ובשידורי סטריאו (Stereo). עברו מספר שנים ומקלטי המכוניות כללו גם את תחום התדרים של ה-FM.

לכאורה הכל היה באמת טוב ויפה אבל בכל זאת ישנה בעיה, טווח ה-תג״מ מוגבל למספר עשרות קילומטרים והפתרון, שנראה כפשוט, הוא הקמת תחנות שידור לאורך מסלול הנסיעה. במספר מדינות המרחקים גדולים מאוד ונדרש מספר רב של תחנות שתשדרנה בתדרים שונים. אפילו בארצנו הקטנה לכל רשתות השידור יש קבוצת תחנות נפרדות באילת, באזור הנגב, באזור המרכז, בחיפה ובאזור הצפון.

> *למען האמת, היו בעבר נסיונות לנצל את יתרונות הכיסוי של הגלים הבינוניים כדי למנוע את הצורך בתחנות שידור מרובות. אחת השיטות לשידורי סטריאו ב-AM, שזכתה להצלחה מסוימת, היא C-QUAM שהחומרה עבורה פותחה ע״י חברת ״מוטורולה״. שיטה זו מבוססת על אפנון QAM (ראה מאמרים קודמים בנושא QAM) כאשר ערוץ ה-I מאופנן ב-R+L וערוץ ה-Q מאופנן ב-R-L. חיבור וחיסור, של שני האותות, מאפשר לנו להפריד בין R ו-L, לקליטת סטריאו, או לקלוט את ערוץ I בלבד (R+L) כערוץ מונו. ראה מקורות בסוף המאמר.*

נהג מצוי, הנוסע לאורך הארץ, צריך להחליף את תדרי תחנות ה-FM בהתאם לאזור בו הוא נמצא. כמובן שהמצב הרצוי הוא שכל התחנות תהינה בתדר אחד בלבד ולא יהיה צורך בהחלפת תדרים בכלל. למעשה ניתן לבצע זאת כבר היום בשידורים דיגיטליים בשיטת SFN (קיצור של Single Frequency Network) ועל כך בהמשך.

לשימוש בתדר אחד יש גם יתרון נוסף, הוא ימחזר חלק גדול מהתדרים שבשימוש וע״י כך יעזור בפתרון בעיית ״מצוקת התדרים״. לתדרים שיתפנו יש ביקוש רב וגם הרשויות מעוניינות בכך מכיוון שכל תחנה נוספת משלמת תמלוגים לרשויות השונות.

כל עוד לא קיימות רשתות SFN, יש צורך בשיטה בה המקלט מחליף בעצמו את התדרים ושומר על רצף קליטה של הרשת בה אנו מעוניינים. למעשה השיטה כבר קיימת ומיושמת כחלק ממערכת RDS (ראשי תיבות של Radio Data System). מקלטי רדיו ניידים, שמערכת RDS מותקנת בהם, סורקים כל הזמן את תחום התדרים ומחפשים את התדר בו הקליטה חזקה ביותר עבור הרשת בה אנו מעוניינים.

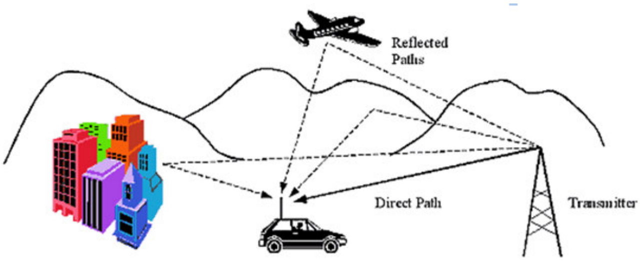
ה-RDS הוא נושא מעניין בפני עצמו אבל אינו חלק מהמשך המאמרים. מי שמעוניין בו יוכל למצא אינפורמציה במקורות שבסוף מאמר זה.

קליטת שידורים אנלוגיים, ב-תג״מ ו-תא״ג (**VHF/UHF**) במיוחד במקלטים ניידים, רגישה מאוד להפרעות שמקורן בהחזרות מעצמים גדולים, אזורי כיסוי בעיתיים והפרעות מתדרים זרים (כגון רעש מקווי מתח גבוה).

ריבוי תדרי רשתות השידור יוצר בעיה נוספת והן הפרעות הדדיות. כל מי שנוסע ברכב ומאזין לשידורי **FM** מכיר את התופעה כאשר עוברים ליד תחנת שידור של רשת אחרת.

הפרעה, אולי המשמעותית ביותר, נובעת מהדים החוזרים מעצמים גדולים (כגון, בנינים, הרים וגבעות, מטוסים וכדומה). הפרעה זאת, המכונה ״רב-נתיבית״ (**Multipath**), מושפעת מהמיקום והתנועה היחסית בין המשדר, המקלט והגופים מהם מוחזרים האותות.

דוגמה לתופעה זו מופיעה באיור הבא:



הפרעות אלה תהינה חמורות יותר ככל שאורך הגל יהיה קצר יותר (להזכירכם שישנה מערכת המתבססת על הדים בלבד וכולנו מכירים אותה בשם מכ״מ). יישומי התקשורת, שיושפעו ביותר, הם שידורי הטלוויזיה, חלק משידורי ה-**FM** ותקשורת הרדיו הדו-כווני בתחומי התג״מ וה-תא״ג.

אם בשידורי קול (**Audio**) הבעיה מטרידה, בשידורי טלוויזיה היא משמעותית ביותר. כל מי שעדיין עובד עם אנטנה, לקליטת שידורי טלוויזיה אנלוגיים, מכיר את ״רוחות הרפאים״ (**Ghosts**) המופיעים על המסך. זכורה לי היטב התקופה בה גרתי סמוך לנתיב נחיתת המטוסים ל-נתב״ג. כל מטוס שעבר גרם להפרעות בקליטה בטלוויזיה שהייתה מחוברת לאנטנה. באותו זמן יכולתי להבחין, בהתאם לחוזק ואופי ההפרעה, בגודל המטוס ואפילו במהירותו (מטוסי סילון לעומת מטוסי מדחף).

צירוף הבעיות וחומרתן הביאו לצורך למצוא דרך יעילה למניעתן. מסתבר שרוב הבעיות ניתנות לפתרון בעזרת מעבר לשידורים דיגיטליים תוך שימוש במעבדים/מחשבים ובטכניקות מתמטיות מתוחכמות.

שידורים דיגיטליים

אחד המאפיינים, של השידור הדיגיטלי, הוא הנאמנות הגבוהה (למקור) של התוכן המשודר. אם עוצמת האות נמוכה, השידור לא יקלט בכלל אבל אם השידור נקלט, הוא נשמע צלול וללא הפרעות.

לצורך השגת הנאמנות, מבוצעות הרבה פעולות של עיבוד נתונים הן במשדר והן במקלט. נכון שפעולות אלה מאפשרות לנו לטפל, בנפרד או ביחד, בבעיות שהוזכרו לעיל אבל יש לזה גם מחיר. שידורים דיגיטליים אינם שידורים בזמן אמת. אם קולטים את אותו שידור בשני מקלטים נפרדים, אנלוגי ודיגיטלי,

יהיה הפרש זמן ברור ביניהם כאשר השידור האנלוגי יקלט הרבה לפני השידור הדיגיטלי. באופן מעשי, השהיה זו זניחה לעומת יתרונות האיכות של השידור הדיגיטלי.

השידורים הדיגיטליים מבוססים על שיטת ה-"רשת בתדר יחיד" (**SFN** – **S**ingle **F**requency **N**etwork) המיושמת כבר בעולם ברשתות קול (**Audio**) וטלוויזיה (**TV**) בתחומי תג"מ ו-תא"ג. השיטה מיושמת כבר בארץ בשידורי הטלוויזיה הדיגיטלית (**DVB-T**).

לשימוש ב-**SFN** יש גם חיסרון. המקלט, הקולט ממשדר מסוים, עלול לקלוט אותות גם ממשדרים מרוחקים. אותות אלה עלולים לשבש את הקליטה ולכן פותחה שיטה לנטרול האותות העלולים להפריע. השיטה כוללת "מרווחי שמירה" ועליה נפרט בהמשך.

מרווחי שמירה

מרווחי השמירה (**Guard Intervals**) מיועדים לטיפול בהפרעות הנובעות מהתפשטות רב נתיבית (**Multipath**) ומהפרעות של תחנות שידור באותה הרשת שהיא בתדר אחד (**SFN**).

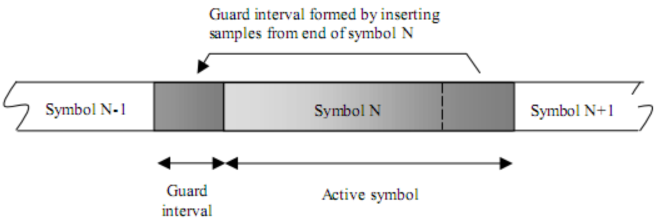
נחזור ונתבונן באיור הקודם. ניתן להבחין כי המרחק הקצר ביותר, בין מסלולי ההתפשטות, הוא המסלול הישיר (**Direct Path**). כל מה שיגיע אחריו יהיה הד מאחד האוביקטים שבשטח או אותות מתחנות שידור אחרות ברשת ה-**SFN** של הערוץ.

המידע, המיועד לשידור, מעובד לסימבולים המשוגרים בקבוצות הניתנות לשליטה (ראה מאמרים קודמים על "סימבולים") כאשר אפשר לשלוח את הסימבולים ברצף ואפשר לשלוח אותם עם רווחים ביניהם.

מכיוון שההחזרות והאותות מהתחנות האחרות ברשת מכילים סימבולים מאחרים/מעוכבים, הם עלולים לשבש את הסימבולים שנשלחו אחריהם. כדי למנוע זאת, משאירים "מרווחי שמירה" בין סימבול אחד לשני. במשך מרווח זה, הנעשה בהתאמה מלאה בין המשדר והמקלט, המקלט נחסם לחלוטין וכך גם כל ההדים וההחזרות.

ההנחה הבסיסית לתכנון טווח השמירה היא שאם תגענה החזרות מאוחר יותר, לאחר "מרווח השמירה", הן תהינה ברמה כל כך נמוכה שלא תשבשנה את קליטת הסימבולים שישודרו בהמשך.

באיור הבא ניתן לראות כיצד משולב "מרווח השמירה" בין סימבול אחד לזה שעוקב אחריו:



ניתן לראות, בבירור, את מרווח השמירה בין סימבול **N-1** לסימבול **N** (קטע כהה). המקלט יודע שבפרק הזמן, של מרווח השמירה, הוא חייב להתעלם מהאותות הנקלטים. מה קורה במשדר? האם הוא מפסיק לשדר במרווח הבטיחות? התשובה היא: **לא**.

כדי שיהיה תאום מלא, בין המקלט למשדר, הם חייבים להיות מסונכרנים ביניהם לגבי "שעון הזמן" של המעבד. סנכרון זה מחייב שידור רציף ולכן צריך להמשיך ולשדר גם במשך מרווח השמירה. עובדה זו מחייבת למלא את המרווח עם אינפורמציה כל שהיא אפילו אם לתוכן שלה אין משמעות.

כפי שכבר הוזכר, ניתן לשלוח את האותות הדיגיטליים בכל סדר המתאים לצרכינו. הפעם ניקח את הקטע הסופי של הסימבול המשודר, באורך של מרווח השמירה, ונתקע אותו בתוך מרווח השמירה ועל ידי כך נבטיח את רצף השידור.

עכשיו יכולה להישאל השאלה הבאה: מה אורכו של מרווח הביטחון? נהוג מרווח ביטחון של 25% ממסגרת שידור (**Frame**) הכוללת את הסימבול המשודר ומרווח הביטחון העוקב.

כאן נוצרת בעיה חדשה. נניח לרגע שהסימבול ארוך מאוד וההדים מתחילים להגיע תוך כדי קליטתו ויוצרים הפרעות.

אי לכך, יש צורך להשתמש בסימבולים קצרים אבל אז יורד, בצורה חדה, קצב זרימת האינפורמציה. לשמחתנו יש פתרון לבעיה והוא השימוש ב-**FDM** ועל כך בקטע הבא.

FDM

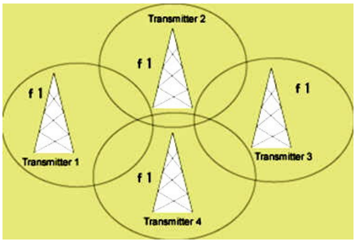
Frequency **D**ivision **M**ultiplexing (בקיצור **FDM**) פירושו "ריבוב תדרים".

משמעות הדבר שבמקום לשדר על גל נושא אחד, נוכל לפצל את השידור להרבה גלים נושאים שמספרם תלוי ביישומים השונים.

להזכירכם ששידורי סימבולים קצרים מאפשרים למנוע מהדים להשתרבב לתוך קליטת הסימבולים. אם נשדר על מספר רב של גלים נושאים הרי שנוכל לחלק ביניהם גם את האינפורמציה וע"י כך להוריד את קצב השידור, של כול גל נושא בנפרד, ולהשתמש בסימבולים קצרים יותר ועל ידי כך לאפשר צפיפות רבה בין גל נושא למשנהו. הפרמטרים של שידורי **FM** לציבור (שיטת **DAB** שתתואר במאמר הבא) מפורטים בטבלה הבאה:

Mode	I	IV	II	III
Number of carriers	1536	768	384	192
Carrier separation	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Active symbol duration	1 ms	500 ms	250 ms	125 ms
Guard interval duration	246 µs	123 µs	62 µs	31 µs

אורך המסגרת של הסימבול (הסימבול עצמו ומרווח השמירה) קובע גם את המרחקים בין תחנות ה-**SFN**. אם עובדים ב-**Mode I**, המרחק, בין התחנות, יהיה כ-70 ק"מ בהתאם לאיור הבא:



הפיצול, לגלים נושאים מרובים, נעשה בעזרת "התמרות פורייה" שהן פונקציות מתמטיות המופעלות, הן בשידור והן בקליטה, בעזרת מעבדים המיועדים לכך. נושא זה כבד בפני עצמו ולא כאן המקום לדון בו.

עכשיו יכולה להישאל השאלה: האם לא חורגים מרוחב הסרט המקורי? והתשובה היא: **לא**. נכון שיש לנו הרבה גלים נושאים אבל המרווחים ביניהם צרים מאוד כפי שמתואר בטבלה לעיל.

למעשה יש כאן אפילו צמצום ברוחב הסרט. בשידורי טלוויזיה דיגיטלית (**DVB-T**) משדרים, בשיטה זו, 4 ערוצים נפרדים בפס תדרים ששימש לערוץ אחד בלבד (בארץ 8 מ"הצ).

לשיטה זו יש גם בונוס: נניח שישנה הפרעת **CW** בתחום התדרים שבשימוש. אם היינו משדרים בגל נושא אחד, כול השידור היה נפגע. בשידורי **FDM** יפגע רק גל נושא אחד וגם הוא יתוקן כפי שנראה בהמשך.

הגנה בעזרת תיקון שגיאות

"מרווחי השמירה" שומרים מהדים וקליטה מתחנות הרשת אבל לא מגינים מכלל הפרעות האחרות. כדי לטפל בהן נדרש כלי נוסף שהוא קידוד המאפשר תיקון שגיאות המזוהות ככאלה ע"י המקלט.

שיטה זו נקראת "תיקון שגיאות מקודם" (**Forward Error Correction**) הידוע בקיצורו **FEC**.

לכל סימבול מצורף קוד המעובד מנתוני הסימבול עצמו. במקלט מפיקים את אותו קוד, מהסימבול הנקלט, ומשווים אותו לקוד שנקלט יחד עם הסימבול. אם שניהם מתאימים, ממשיכים הלאה. אם אין התאמה, ניתן לשחזר ולתקן את הסימבול הנקלט.

נכון שהוספת הקוד בשידור ופענוחו בקליטה מהווים תקורה גבוהה יחסית ודרישה לזמן עיבוד אותות נוסף אבל התוצאות מצדיקות את העומס הנוסף.

תורת ה-FEC אינה פשוטה ומחייבת ידע מתמטי עמוק כולל הכרת האלגוריתם של ויטרבי (Viterbi) שלא ניתן לפרטו במסגרת מאמר זה. כאן נסתפק בעצם העובדה שהשיטה עושה את העבודה והמעוניינים במידע נוסף יוכלו לעיין במקורות בסוף מאמר זה.

עלעול או Interleaving

אי אפשר להמנע, בכל זאת, מהתייחסות נוספת ל-**FEC** והאלגוריתם של ויטרבי. מסתבר שהפרעות מסוימות, המופיעות ברצף של סימבולים, לא תמיד ניתנות לתיקון בעזרת האלגוריתם שנזכר.

הפיתרון שנבחר הוא כעין "בלבול" בסדר הסימבולים בשידור והחזרתם למקומם הנכון במקלט. הזכרנו מקודם שסדר משלוח הסימבולים ניתן לבחירה ועכשיו נוכל לנצל אפשרות זו.

אז איך יוצרים את ה-"בלבול" ומחזירים את הסימבולים לסדר? עושים זאת ע"י פעולת העלעול.

מכניסים את הסימבולים לתאים, המתוארים בטבלה הבאה, כאשר המספרים מתארים את סדר הסימבולים המאוחסנים בצורה אנכית בעמודות:

0	**8**	**16**	**24**	**32**
1	**9**	**17**	**25**	**33**
2	**10**	**18**	**26**	**34**
3	**11**	**19**	**27**	**35**
4	**12**	**20**	**28**	**36**
5	**13**	**21**	**29**	**37**
6	**14**	**22**	**30**	**38**
7	**15**	**23**	**31**	**39**

בהמשך, הסימבולים ישודרו בהתאם להופעתם בשורה האופקית. לדוגמה: ראשית תשודר השורה הראשונה לפי הסדר של 0, 8, 16, 24 ו-32. אחריה תשודר השורה השניה לפי הסדר של 1, 9, 17, 25, 33 וככה הלאה שאר השורות.

הסימבולים נקלטים ונאגרים בשורות האופקיות שבטבלה וכאשר הטבלה מתמלאת הם מועברים בצורה אנכית (בהתאם לסדרם המקורי) לעיבוד האותות.

סינכרון

הזכרנו מקודם את הסנכרון הדרוש, בין המשדר והמקלט, לתאום השעון של המעבד במקלט. פעולה זו פשוטה יחסית וניתן לבצע ע"י גזירת הפולסים המרכיבים את הסימבולים.

מה בהמשך המאמרים?

בהמשך, תתואר שיטת ה-**COFDM** (קיצור של Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing), שיסודותיה תוארו בפרק זה והקודמים לו.

מקורות לפרק זה

מקור מומלץ הוא האתר www.godigital.co.il שבו נמצאים מאמרים גם בשפה העברית.

RDS – ניתן למצוא אינפורמציה באתרי האינטרנט שאחד מהם הוא:

http://en.wikipedia.org/wiki/Radio_Data_System

בספר הבא RDS: The Radio Data System שנכתב ע"י Dietmar Kopitz, Bev Marks,

ופרטים נוספים באתר הבא: http://www.rds.org.uk/rds98/rdsbooks.htm.

פרטים נוספים, על **QAM**, באתר http://en.wikipedia.org/wiki/C-QUAM.

FEC וקוד Viterbi - http://en.wikipedia.org/wiki/Forward_error_correction

* * * * *

אנטנת "עניבת פרפר" - Bow Tie

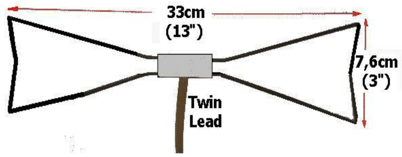
מאת אלי קובו 4X4LH

האנטנה הזאת היא בעלת הרבה תכונות טובות, אבל העיקרית שביניהן היא "שטח הלכידה" הגדול שמבטיח קליטה של האותות הקטנים האלה שמתחבאים לנו בתוך הרעש, כמו התחנות הסיניות. למדתי ממנו דבר שלא התייחסתי אליו עד כה: שאפילו הדייפול הרגיל שלנו קולט רעשים בהיותו "כולא ברק הוריזונטלי" עם שני קצוות חדים ופתוחים. לעומתו הדייפול המקופל קולט פחות התפרקויות בהיותו "מעגל סגור" ולכן הנו יותר שקט.

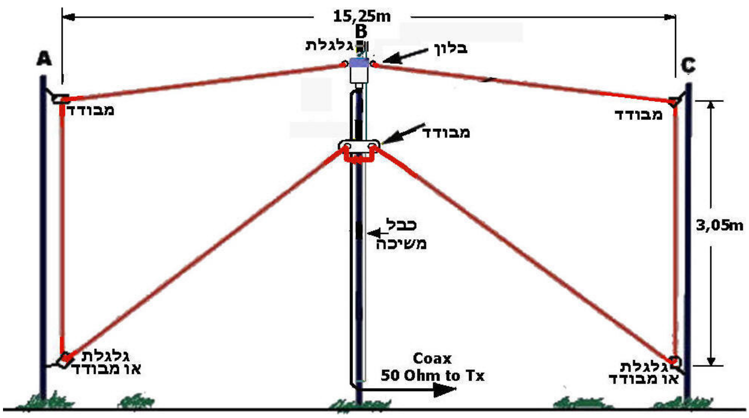
כאן היא בנויה לארבעים מטר אך באמצעות מתאם אנטנה (Antenna Tuner) ניתן לעבוד על גלים נוספים. במבט אחד אפשר לראות שהיא בעצם דייפול מקופלת שקצותיה מורחבים. היא שייכת למשפחה טובה – משפחת הלופים – Loops. למשפחה הזאת משתייכים הדייפול המקופל שהוא קוואד פחוס, אנטנת הקוואד המפורסמת עצמה והדלתה לופ. באמריקה בנו את האנטנה הזאת מפח או מחוט לקליטת מספר ערוצים סמוכים של טלוויזיה – בתוך חדרי הבית!

בגלל צורתה היא נקראה Bow Tie – ובשפתנו "עניבת פרפר". באנגליה היא Butterfly. חובבי רדיו חיקו אותה בהצלחה רבה לשידור על הגלים שלנו. החובב האמריקאי Terry Churchfield K3HKR שבנה אותה משבח אותה מאד. הוא מפרט יפה את יתרונותיה ששכנעו אותו לרכז מאמצים ולבנות אותה:

* היא תופשת פחות שטח מדייפול ולמרות זאת מפעילה כמות חוטים כפולה המגדילים את שטח הלכידה.
* חלק ממנה הם מרכיבים אנכיים שתורמים לכווניות יותר טובה מדייפול.



* לאופיין שלה זווית אופק נמוכה אפילו שגובהה מהרצפה נמוך, לעומת הדייפול שדורש גובה של חצי אורך גל.
* היא קולטת פחות רעש בהיותה "מעגל סגור", לעומת הדייפול שקצותיו פתוחים וקולטים חשמל סטטי.
* היא רחבת פס
* היא קלה לכוון.
* היא טובה מאד לדי אקס וגם לקשרים קצרי טווח.
* ואחרון אחרון חביב - להקמתה לא דרוש ידע של מומחי חלל.



הוא גם מביא טבלת השוואה של אנטנות דומות ואת ההבדלים ביניהן:

ANTENNA	SUPPORTS	IMPEDANCE	GAIN	DESCRIPTION and COST
BOWTIE LOOP	2 or 3	200 Ω	1.9 dBd	Built like BOW TIE - $100
DIPOLE	2	75 Ω	0	Simple Flat Top - $35
INVERTED VEE	1	50 Ω	0.6 dBd	Dipole in Vee shape - $35
G5RV DIPOLE	2	50 Ω	0.8 dBd	Dipole multi band - $65
BAZOOKA	2 or 3	75 Ω	0.8 dBd	Dipole multi band - $50
SQUARE LOOP	4	125 Ω	1.5 dBd	Basic Quad Loop - $85
RECTANGLE LOOP	2 or 4	60 Ω	1.9 dBd	Vert. or Horiz. - $125
DELTA LOOP	3	75 Ω	0.8 dBd	Horizontal Triangle - $55

האנטנה זקוקה לחמש נקודות עיגון ע״י מבודדים, בצורה שיאפשרו לחוט לנוע קצת ימינה ושמאלה בשעת הכוון. המדקדקים מביניכם יכולים להשתמש בגלגלות כביסה מפלסטיק ומבודד נוסף. גלגלת אחת חייבת להיות בראש העמוד המרכזי כדי שנוכל להרים ולמתוח את מרכז האנטנה לראש התורן.

החובב טרי בנה את האנטנה ל 80 מטר עם בלון 4:1 ומדידות שעשה עם אנלייזר MFJ 259 B הראו עכבת של בין 74 - ל Ω 88 בתחום שבין 3600 – 4000 KHz. היג״ע שהוא השיג בין שני קצות התחום הוא 1.8 ל 2.1. הוא שמח שהיג״ע די שטוח לאורך כל הגל ושאין חריגה יותר גדולה מזאת - והסתפק בזה. אני הנחתי שלא היה לו בלון 1:6 והבלון שהוא שם (1:4) הוריד באמת את העכבת מ 300Ω ל 78Ω - ולזה קוראים <u>שגיאה</u>! הוא תיקן לכאורה את המצב הזה בעזרת האנטנה טיונר, הדליק את הליניאר והצליח לקבל 59 + 10 מהונגריה...

אני אינני פדאנט גדול, אך ביליתי הרבה בסביבתם של ייקעס (כולל רעייתי +), - ואינני יכול לעבור על שגיאה כזאת בקלות. כתבתי לבחור והצעתי לו כמה פתרונות (ראה בהמשך), וכאן עיקרי תשובתו:

Eli…

The antenna, on an analyzer comes in around 240 OHMS. That would be 4:1 or as you pointed out 6:1. Consideration was taken for $29.00 4:1 balun. I did find out that the higher the apex was raised, the higher the impedance would go. And amazing as it may seem, the lower the other wire was taken, the lower the impedance would go. I then optimized the spacing in between the upper and lower horizontal wires using NEC software. Even so, the best way to test the design was to go on the air!

It is a good solution of using a loop, rather than an inverted "V" in the same space. I built the antenna for the reason of keeping it simple. There is a whole bunch of ideas out there but this one makes a lot of sense. It offers the user a cheap way to increase gain over a dipole and have a super antenna with lower noise floor. It puts a lot of wire in the air for those of us who have small city lots. I have a friend in Florida running one of these with LADDER LINE feed. Works great !!!

Thanks for your input. Have you built one or simply did the math? If not, build one and play.

Terry A. Churchfield
Pittsburgh PA. 15239
K3HKR

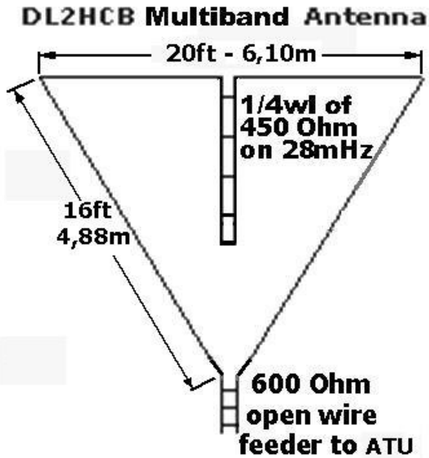
אביא כאן על קצה המזלג כמה דרכים לפתרון:

* אחת מהן היא להוסיף בטור לבלון הראשון, בלון נוסף של 1:1 שיוריד את העכבה מ Ω 78 ל Ω 50.
* דרך אחרת היא להגביה את האנטנה שמביאה את העכבה קרוב ל 300Ω ולהשתמש ב Twin lead שעכבתו 300Ω באורך ¼ אורך גל - ובקצה התחתון שלו לחבר את ידידנו הקואקס לתחנה.
* אם אפשר להשיג ״טווין ליד״ ארוך מהאנטנה עד לתחנה, תכניס לפעולה אנטנה טיונר מאוזן שיעשה את הטרנספורמציה. הוא גם יעזור לך בניסיון לשדר על גלים נוספים!
* מי שידו משגת בלון טוב ומדויק, הבנוי מלכתחילה ל 1:6 - יבורך!

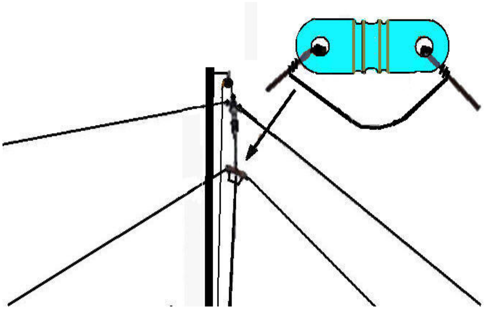
האנטנה כאן מחושבת ל 7.1MHz. נראה לי שהדרישה לפעילות די אקס על 40 מטר אצלנו גדולה - ואם לא, אולי בזכות האנטנה הזאת היא תגדל! ההיקף שלה הוא אורך גל שלם וזה נותן לה את היכולת והאטרקטיביות. . אורך כל החוט הוא 5.42 מטר. המרחק בין הבלון למבודד שמתחתיו בערך 40 ס״מ. מרחק יותר קטן מעלה את העכבת! רצוי שהעמודים יהיו <u>אל מתכתיים</u> כדי לא לספוג אנרגיה. במחסני אינסטלציה ישנם כאלה באורך של 6 מטר שמאפשרים גובה סביר מאד. אם יש קושי לעמיד שני עמודים בצד - A ו C, אפשר עם מעט תחכום להשתמש בעצים, קירות של בית וכו׳ ובאמצעות חבלים להגיע לאותו המצב. זכור שאופיין השידור ניצב למישור החוטים.

ההזנה נעשת באחת הדרכים לעי״ל. אם מתגלה הפרעה לשכנים, יש לגלגל את הקצה העליון של הקואקס לצורת סליל של 10 ליפופים סמוכים בקוטר 20 ס״מ. קשירת החוט למבודד שמתחת לבלון נעשה כך שתישאר קשת של 30 ס״מ, כך שבשעת הכוון לתהודה נוכל לקצץ חוט ולא להוסיף! הקשת הזאת מוכנה גם לאפשרות עתידית של הוספת קו פתוח (למשל).

זה רמז לטריק שימושי אצל חובבים, כלומר הכנסת קו פתוח של 600Ω או 450Ω במקום הזה, באורך λ¼ בגל הגבוה יותר. קצהו התחתון מקוצר ומשמש כמפסק מקצר בגל הנמוך ונכנס לפעולה בגל הגבוה של אנטנה. זה מאפשר להפוך את האנטנה למדויקת בשני הגלים ללא פשרות ועוד עם תוספת שבח. ראה דוגמא ל 20 מטר שמופעלת גם על 10 מטר של Bert DL2HCB - אהרון סלונים 4X1FQ הפעיל את הפטנט הזה בהצלחה רבה.



בשרטוט הבא רואים את העמוד המרכזי, את סידור ההרמה לגובה מקסימאלי וקשירת המבדד - לא ע״י הקואקס - חס וחלילה, במרחק של בערך 40 ס״מ מתחת לחוט העליון של האנטנה. מרחק יותר קטן ביניהם מעלה את העכבה !



הכוון לתהודה נעשה כרגיל ע״י מדידה עם מד יג״ע או אנלייזר. אם צריך לשנות, יש להנמיך את האמצע ולגרוע (או להוסיף) חוט בקשת שבין שני צדדיו של המבודד האמצעי התחתון – בצורה שווה. לא לשכוח לחבר מחדש את הגשר. שוב להעלות את האמצע למעלה ולמתוח סימטרית את כול הגעשעפט ע״י מבודדי צלעות הצד. כדי להקל על השחרור, המבדדים/הגלגלות התחתונות יכולים להיות בגובה של 2.5 מטר, כדי שלא להזדקק לסולם.

להקטנה נוספת-סופית של היג״ע אפשר לשנות את המרחק של ה 40 ס״מ בין החוט העליון לחוט תחתון. הקטנת המרחק מעלה את העכבה והגדלת המרחק מורידה אותה, כלומר ניתן להגיע ל 200Ω ולהשתמש בבלון 1:4, אך ביסודה אנטנה מהסוג הזה מציגה עכבה של 300Ω.

באחת החוברות הבאות אכנס קצת יותר לעובי הקורה של בנייה ושימוש נבון של בלונים, שמאפשרים תאום מלא בין האנטנה למה שבא אחריה. המטרה היא להגיע למצב אופטימאלי או אפילו אידיאלי ולסחוט את המקסימום מהחלק הקריטי והחשוב ביותר של התחנה. לא בכדי נאמר שהמגבר הטוב ביותר הוא האנטנה ! יעילותה קובעת אם רדיוס השידור יהיה אלפיים קילומטר בלבד או כפול ופי כמה מזה !

התפישה האומרת שאפשר לשים על הגג כל מה שבא לנו והאנטנה טיונר ידאג שהכול יסתדר – מוטעת לחלוטין ! לא מספיק לקנות מקמ״ש מצוין בכמה אלפי שקלים אך לחסוך עשירית, ואף פחות מזה על אנטנה יעילה. שם צריך להשקיע מאמץ עיוני, ללמוד ולהבין את הנושא יחד עם מאמץ פיזי של עליה חוזרת לגג. בייחוד בימים אלה של דיור מגביל, שכנים היסטריים ומגבלות חוק. אלה לא מאפשרים לרבים מאיתנו להקים תורן בריא ועליו את האנטנה המסתובבת לשלושה גלים. אל חברינו אלה מופנה מאמר זה.

אשמח לשמוע מבעלי המרץ שבינינו על ניסיונם בבניית האנטנה הזאת ולפרסם את הערותיהם, שאלותיהם ועצותיהם.

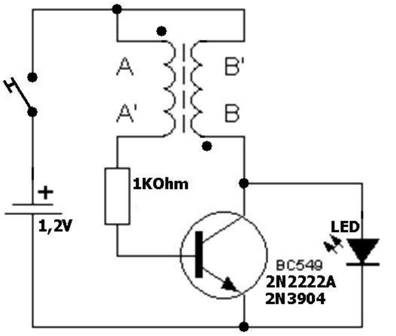
זוטות

מאת אלי קובו 4X4LH

פנס לד בוהק

לאחרונה נפל לידי פנס קטן שקניתי בפרוטות. המוכר הבטיח לי שהוא מאיר יותר חזק מהפנסים הרגילים וסוללותיו ונורותיו יחזיקו מעמד יותר מכל פנס שהיה לי אי פעם. בבדיקה ראשונית נראה שאין שם נורית רגילה אלא 12 דיודות לד. פתק שהיה מצורף הזהיר שלא לכוון את האור לעיניים כדי לא לגרום להם נזק ! !

כשהגעתי הביתה והכנסתי את הסוללות. הערב בדיוק ירד למעני. הפעלתי את הפנס לכוון קיר חשוך במרחק 8 מטר וראה זה פלא - הקיר הואר באור חזק שאף פנס שהיה לי בבית לא האיר כך מימיו. מאז הפך הפנס החדש ל"פנס הבית". הסוללות הוחלפו לסוללות מכובדות - נטענות ! אבל הנטייה שלי מאז הילדות, לפרק כל דבר שנופל לידים, כדי לראות איך זה עובד – עדיין לא באה על סיפוקה !



והנה בימים אלה מצאתי שרטוט המראה איך מפעילים לד חזק כזה עם סוללה אחת. עכשיו הבנתי את התעלול: בונים אוסצילטור עם טרנזיסטור זול עם משוב (אינדוקטיבי) די חזק (1:1) על טורואיד קטן. כל העניין סוחב זרם בערך של 30mA מסוללה של 1.2V .

השנאי נעשה על טורואיד כול שהוא בקוטר ~ 5.1 ס"מ. החוט מצופה אמייל בעובי 3.0 מ"מ ובאורך מטר. מקפלים אותו לשניים בלי לחתוך. משחילים את חצי המטר הזה כמה פעמים שיצא לך. בסוף שים לב ל"הצלבת" הקצוות. הסוללה היא החלק הגדול ביותר ואפשר לבנות את הכול על Vero board בגודל 2 ס"מ על 7 ס"מ ולהשתמש בחורים שיש לו. כל השאר לדמיונכם הפורה.

אלקטרוניקה וגננות

את הקטע הזה רציתי לכתוב בסגנון אפריים קישון האהוב עלי מאד, אך מפאת הדאגה לשלום בית - אמעיט בכך.

הבית שלי כולל מרפסת גדולה לכוון דרום עם הרבה שמש. אנחנו מגדלים בה פרחים יפים וטובי ריח. בשלב מסוים הוחלט ב"מנהלת הבית" שכדאי לגדל גם צמחים שיביאו תועלת מעשית, בריאותית וקולינארית - כמו מרווה, פטרוזיליה, שמיר ונענע. עם השמיר אין בעיה – העלים שלו דקים כמו מחטים וזהו. הנענע לעומת זאת רצוי שיהיו לה עלים גדולים ככל האפשר שישפרו את טעם התה שלנו. קנינו עציץ נענע ושמנו אותו במרפסת. לאחר זמן מה העלים שלו הלכו וקטנו לגודל חצי ציפורן האצבע, עד שהגבעול עצמו הפך לחלק העיקרי של הצמח. הקונסיליום המשפחתי קבע בפסקנות שאיננו נותנים לו מספיק דשן, מים, תשומת לב, אהבה וכו'.

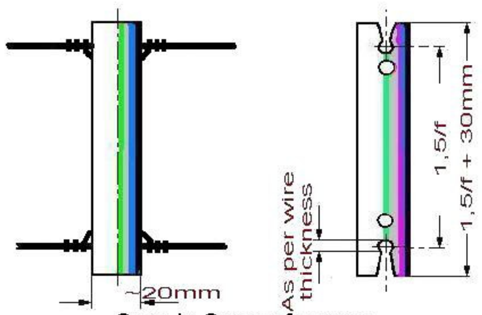
כאן הפעלתי קצת מהידע שלי - מפעם לפעם אני משתעשע באנלוגיה מהאלקטרוניקה כדי להסביר דברים ומצבים בחיינו. הסברתי לאישה שאם אות טלוויזיה מלוויין רחוק נקלט חלש - יש להגדיל את צלחת הקליטה ואם האות חזק אז צלחת קטנה מספיקה לקליטה טובה (האישה: מה הקשר?). הנענע שקולטת את קרני השמש החזקה שלנו (כמו קרני האות מלוויין חזק) הולכת ומקטינה את גודל העלוה כדי להיפתר מעודף קרני האור ולקיים את הפוטוסינתזה רק בכמות הדרושה לה. דברי ההסבר הפשוטים הובנו היטב, אך למרות זאת התקבלו בספקנות האופיינית...מזמן ידוע שאין נביא בעירו...

העברתי את הנענע למקום מוצל והנה תוך זמן קצר גידלה לעצמה עלים גדולים כדי לקלוט יותר מקרני האור החלשים המגיעות אליה ולקיים את צמיחתה התקינה - ובא לציון גואל.

דייפול מקופל

בחוברת הקודמת הבאתי כדוגמא לתאום בין אנטנה לקו הירידה את הדייפול המקופל. תוך כדי כתיבת הדברים בניתי את האנטנה הזאת משאריות חוטים שהיו בבוידם במשך כמה עשרות שנים. בהפעלה ראשונה התקבל יג"ע 1.2, אך התהודה הייתה על 14,536 kHz. הוספתי כ 5 ס"מ לאורך - <u>בכול צד</u>. בדייפול כזה פירוש הדבר כ 15 ס"מ של חוט. התוספת הזאת הורידה את תדר התהודה והעסק התנהג יפה על 14,220 kHz. כאן אזכיר לקוראים את השיטה שלי של בניית מרווחים - spacers מצינור פלסטי לחשמל. השיטה מבטיחה שאם מרווח אחד באמצע מתקלקל או חסר, אין צורך לפרום ולהזיז את כול המרווחים האחרים, ישר תוקעים למקום מרווח חדש – snap in ! (ראה שרטוט). בעבור ההורדה מ 300 אוהם ל 50 נעזרתי בשני חוטי חשמל מצופים, באורך ¼ אורך גל, כפול Vf

שהוא ~ 0.90. הם עוברים דרך "לוסטרה קלמרות" מחרסינה ששומרים על המרווח ועל המקביליות. ראה צילום. הקצה התחתון של הקו מולחם למחבר UHF נקבה ומשם רץ קואקס 50 אוהם לתחנה.



Snap-in Spacer for open wire transmission line -by 4X4LH



מונחי אלקטרוניקה בעברית

קראתי בעיון רב את רשימת ה963 (!) מונחים בנושא האלקטרוניקה. כשכתבתי את השורות האלה חששתי שאשמע כמו קול קורא במידבר! לאחר שקראתי את ההומורסקה היפה של 4Z4TL על "חובב הרדיו הפלישתי" נרגעתי. יש לפחות עוד אחד שחושב כמוני. הדבר הזכיר לי ויכוח גדול שהיה לי לפני חמישים שנה עם יחיאל אגמון, המורה הדגול באורט בירושלים, שהוציא תחת ידו דורות של טכנאים מעולים והיה גם בין המוציאים לאור של חוברות לחובבי רדיו ולטכנאים. אז פעלה ועדה דומה לזו של היום, שראתה את פסגת הישגיה לעברת מושגים שהגיעו אלינו מעבר לים (ולהמשיך להרוויח את משכורתה). המורים רצו בודאי לתרום מצידם לשפה העברית המתחדשת ע"י הכנסת מונחים עבריים של האלקטרוניקה. אני מנחש גם שאחד הקשיים הגדולים של המורים האלה היה השימוש בטרמינולוגיה אמריקאית ואנגלית לתלמידים, בלי להזכיר את העובדה שהמורים עצמם הגיעו לרמה המקצועית הגבוהה שלהם דווקא ע"י קריאה ולימוד של חומר שהגיע לידיהם מחו"ל.

אל תחשדו בי - אינני מין המתייוונים: ההפך הוא הנכון - אני אחד המתנגדים לאמריקניזציה ולחיקוי של התרבות האמריקאית שפשה בארץ ומופצת ברדיו, בטלוויזיה, בכלכלה ובקולנוע. כזכור, מיטב החשיבה הכללית והטכנית נולדה באירופה - ובשטח הרדיו –אצל מוחות כמו הרץ, פבלוב, מרקוני, פרמי ועוד.

אחת הטעויות היום היא הניסיון להחזיר את הגלגל לאחור ע"י שימוש בעברית שמקורה המכובד בספר התנ"ך, שחזק מאד ברוחניות, יחסים בין אישיים ופילוסופיית החיים, אך לא כל כך חזק באלקטרוניקה וטכניקה.

בכפר הגלובלי של היום אין מקום ל"עם לבדד ישכון" ול"כל העולם נגדנו"! הסתגרות בשפה העברית, דווקא כאשר העולם נמצא במרוץ אחר המצאות חדשות בשטח הטכני, בודאי תגרום לפיגור ההייטק הישראלי שנמצא במקום מכובד מאד בעולם ע"י <u>הקשר הישיר</u> איתו. אצלי קרה שילדיי ישבו לי על הברכיים בגיל חמש כדי להפעיל את המחשב שלא זז בלי לכתוב לו A:\Game name ולמדו את השימוש באנגלית עוד לפני שהלכו לכתה א. האינטרנט תרם להרחבת האופקים וללימוד השפה הנהוגה בו. הרבה אוכלוסיות בעולם מעדיפות להחזיק בשפה נוספת כדי לעמוד במרוץ. אצלנו זה מחויב המציאות! דוגמא טובה היא הרפואה שסיגלה לעצמה את הטרמינולוגיה הלטינית כדי להבטיח אחידות ביטוי, חלופי חומר מקצועי והישגים במרוץ ההתפתחות .

אחד האמצעים לשיפור המצב הוא הכנסת שעורים באנגלית מקצועית לבתי הספר הטכניים המעטים שעוד נשארו, שיאפשר לתלמידים ולעוסקים באלקטרוניקה לקרוא חומר עיוני, לקלוט ולהוסיף ידע מפרסומים, להתייחס למודעות, להמצאות ולפטנטים חדשים. הניסיון האישי שלי מצביע לטובת ההשתלבות הבריאה בעולם! דווקא אצל חובבי הרדיו קיים המימד המרכזי של קיום שיחה עם תחנות בחו"ל ולטיפוח ידידות אישית עם החובב ממול. אצלי זה פתח עולם שלם במפגשים פנים אל פנים, מתוכננים ואקראיים כאחד, בזכות הנושאים המשותפים והשפה.

אולי כדאי להסתפק בזליגה טבעית והדרגתית של הכנסת מונחים <u>בלי לעורר גיחוך</u> ובלי הצורך בזיכרון כפול במוחנו בעבור אותו המונח! שיפסיקו להכניס לנו בכוח תרגומים בגרוש כמו דחסף, שח-רחוק, פומית (זוכרים מה זה היה?) ועוד כהנה וכהנה! המגמה צריכה להיות בדיוק הפוכה!

עצים

מ World Radio ע״י קורט נ. סרבה תרגום מיכאל 4X4KF

K5KKV כותב. ״אני חובב רדיו מורשה מזה 52 שנה ושמעתי בעקביות לאורך כל הקריירה שלי כחובב שעצים סופגים הספק RF. זהו ביסודו פתגם בלתי מאותגר, לפי מיטב הבנתי, ואין ספר בספריה שלי המציע אישור או הכחשה לכך. הדבר נוגע לי כי אני מפעיל במשך כמה שבועות, ארבע פעמים בשנה, בוורמונט, בה אני מבלה בביתם של חברים, העומד על אחד מראשי ההרים. ישנם מספר רב של עצים גבוהים המתאימים לתמוך-לתלות-לבנות עליהם אנטנות, אך כמובן שיש אלמנטים הנמצאים קרוב לעלוות העצים. האם אנטנה וורטיקאלית יותר מושפעת מבעיה זו מאשר דייפול אופקית רגילה? איזה מרחק מינימאלי ממסך העלים יהיה קביל? איזו ראיות יש בכלל ל ׳ספיגת׳ RF על ידי העלווה? האם תוכל לספק מקור(ות) שאפשר לעיין בהם?״

קורט הזקן סבור כי בטרם ניכנס לראיות מעשיות, שווה להתבונן בבעיה מנקודת מבט תיאורטית. בדרך זו נוכל לראות מה באמת קורה ולפיכך לקבל הבנה טובה יותר של הבעיה. הגלים האלקטרומגנטיים בהם אנו משתמשים לצורך תקשורת, ״מתים״ עם המרחק. אבל ממש סמוך לאנטנה, מה שנקרא השדה האינדוקטיבי (ההשראתי), נעלם עם ריבוע המרחק. כמה נעלמים אף בחזקה השלישית של המרחק. פירושו של דבר שאם העצים ״סופגים״ אנרגיית RF אין צורך להרחיק את האנטנה מרחק רב מן העצים על מנת להקטין את ״הספיגה״.

במרחקים גדולים מן האנטנה השדה המגנטי והשדה החשמלי שווים בעוצמתם. אך בתוך השדה האינדוקטיבי השדה החשמלי חזק הרבה יותר מן השדה המגנטי. נקודות החשמל בעלות מתח גבוה על האנטנה מושפעות באופן החזק ביותר בקרבת העצים. זאת אומרת כי הקצוות של אנטנה דייפול והקצה העליון של אנטנה וורטיקאלית רגישות יותר להפסדים על ידי קרבת העלווה, או כל מוליך קרוב. עצים הינם מוליכים בעיקר הודות ללחות בתוכם אבל קרוב לוודאי שהם מוליכים עם הפסדים מרובים.

רואים שיש להרחיק את הקצה העליון של אנטנה וורטיקאלית או הקצוות של דייפול מן העצים והעלווה שלהם. אבל כמה להרחיק? קורט הזקן מכיר רק התייחסות אחת בספרות חובבות הרדיו הנותנת תשובה. KF4IX ו K0QK מתארים את הניסיונות שלהם ב QST של נובמבר 1991. הם בנו שתי אנטנות וורטיקאליות עם כלוב-עומס קיבולי בקצה העליון, בתוך חורשת עצי אלון. החישובים שלהם הראו כי מרכיב ההתנגדות של האנטנות הוורטיקאליות צריך להיות 25Ω בקירוב. אחת האנטנות הראתה 37Ω והשנייה 75Ω. הדבר הצביע על הפסדי התנגדות גדולים באנטנה השנייה. הם הזיזו את בסיס האנטנה (נקודת הזרם הגבוה) כ 5 מטר מן העץ הקרוב. זה לא גרם לכל שינוי. אז הם החזירו את בסיס האנטנה למקומו המקורי 30 ס״מ מן העץ.

הם הזיזו את ראש האנטנה (נקודת מתח גבוה) כ 1.8 מטר מן העץ, ההתנגדות ירדה מ 75 ל 47Ω. חוטי העומס הקיבולי העליונים עדיין היו כ 60 ס״מ מן הגזע. עכשיו הם הזיזו את כלוב העומס הקיבולי כ 1.8 מ׳ מן הגזע. ההתנגדות ירדה לכדי 45Ω. הם לא הצליחו להגיע עד ל 25 Ω כנראה בגלל העובדה כי האנטנות היו בתוך חורשת עצים מסביב. הקצה העליון היה במרחק של 5 מ׳ משלושה עצים גדולים.

מסקנותיהם. ״המשמעויות הן שעצים יכולים לגרום הפסדים משמעותיים לאנטנות וורטיקאליות, במיוחד כאשר הקצה העליון (מקסימום מתח) קרוב לגזעים או ענפים גדולים. בעיה זו יכולה להופיע גם באנטנות אופקיות בהן הקצה קרוב לעץ גדול או לאנטנות אחרות אשר החלק של המתח הגבוה שלהן נמצא קרוב מאד לעץ גדול. ענפים קטנים (בעלי קוטר של שניים או שלושה אינטש) לא היוו מקור להפסדים משמעותיים״.

אם כך, מה המשמעות של כל זה? יש להרחיק את נקודות המתח הגבוה של האנטנה לפחות 1.8 מטר מן העץ. עדיין יהיו הפסדים, אבל לא משמעותיים. על מנת להקטין את ההפסדים קרוב לאפס, יש להרחיק את נקודות המתח הגבוה 6-7 מטר מן העץ.

ישנם גם הפסדים הנגרמים על ידי החורשה עצמה. ישנו הבדל בין שדה ריק לחורשת עצים. לא נמצאו התייחסויות עם תוצאות מספריות, אך ישנן הערות מעניינות בירחון משנת 1985. "לעלווה צומחת יש אפקט ישיר על הקרינה מאנטנה משדרת. הצמחייה האופפת את התחנה שלנו סופגת ומקרינה אנרגיה מסוימת המוקרנת מהאנטנה. בתדרי AM השדה האנכי יקטן משמעותית על ידי עשב גבוה ועצים ירוקים ליד חוות האנטנות. בתדרי FM הפסד האות יכול להגיע ל 2.5db בערך."

כמובן שאיננו יכולים לחסל את היער או החורשה הסמוכה לאנטנות שלנו, אבל מידע זה, של מהנדסי תחנות שידור מסחריות, מאשר את העובדה שעצים סופגים חלק מהספק המשדרים. מידע זה מתייחס לאנטנות HF ותדרים נמוכים. בתדרים הגבוהים יותר אפילו העלים סופגים חלק מאנרגית ה RF. אם מדובר ב UHF – אל תכנסו בכלל לחורשות.

****

הנחה מוטעית

מיכאל 4X4KF

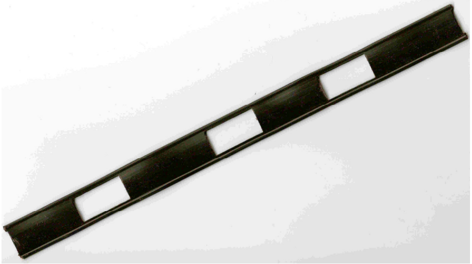
סוללות נטענות מסוג NiMH מאבדות חלק מהאנרגיה המאוחסנת בהן לאחר כמה שבועות ללא שימוש. הדבר נגרם על ידי פריקה עצמית בטמפרטורת החדר, אשר מוערכת ב 30% – 20 לחודש, ועם העלייה בטמפרטורה אפילו יותר. ההנחה שיש לזה קשר אל תופעת הזיכרון היא מוטעית לחלוטין, וכבר כתבתי על כך לפני זמן. תופעת הזיכרון הייתה קיימת רק בסוללות נטענות מסוג NiCD ישנות. סוללות NiMH אינן סובלות מתופעה זו. מי ש"מתעלל" בסוללות שלו על ידי פריקה עמוקה ולעיתים קרובות, מקטין את אורך החיים שלהן משמעותית. הסיבה היא העומס המכאני על הסוללה הנטענת, במיוחד על האלקטרודות, אשר הקיבולת שלהן בטעינה ושימוש (פריקה) משתנה באופן ניכר. אסור שהמתח לאחר הפריקה יהיה נמוך מדי. אנו יודעים כי בסוללות הנטענות של היום, שהאלקטרודות שלהן (מהן אנו מוציאים את הזרם) העשויות ניקל, מצופות בשכבה מיוחדת, שתפקידה להקטין את התנגדות המעבר בין החומר הכימי הפעיל לאלקטרודות. דבר זה מקטין את ההתנגדות הפנימית של התא, המאפשר זרמי פריקה גבוהים. בפריקה עמוקה, עם הריסת שכבה זו, מתחת ל 1....0,8 וולט, שכבה זו נהרסת. עם הריסת שכבה זו עולה זרם הפריקה העצמית באופן משמעותי. אפשר ומותר לאחסן סוללות NiMH בכל צורה סבירה שרוצים, אלא שאסור שהן תתרוקנה לגמרי, על מנת למנוע פריקה עצמית מזיקה ועמוקה מדי.

****

גורם המהירות – Velocity Factor

מ World Radio ע"י קורט נ. סרבה תרגום מיכאל 4X4KF

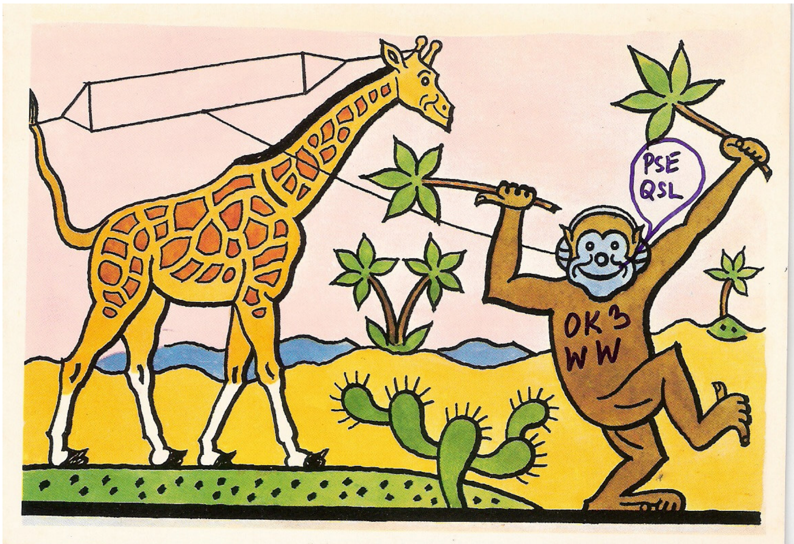
קורא מעוניין לבנות אנטנת דו-קוטב מקופלת (Folded Dipole) בעליית הגג שלו. הוא רוצה לדעת את גורם המהירות של קוו הזנה מסוג Ladder Line של 450Ω, כך שיוכל לחתוך אותו לאורך המתאים ביותר. המידע הזה ישנו ב Antenna Book בפרק של קווי הזנה – Transmission Lines. ישנה טבלה המפרטת את המאפיינים של כל קווי ההזנה הפופולאריים ביותר. בתחתית הטבלה מופיעים קווי ההזנה של שני חוטים. ל 300 אוהם Twin Lead, בעל בידוד פלסטיק בין המוליכים, יש גורם מהירות של 80%. לקו חלונות, Window Line, (ראה תמונה) יש "חלונות" חתוכים כך שרק לחלק מן הקו יש בידוד פלסטיק בין החוטים המוליכים, יש גורם מהירות של 91%. קו פתוח אמיתי, שהוא בדרך כלל "תעשייה" עצמית, הוא בעל שני מוליכים המורחקים זה מזה ברווחים על ידי מפרידים. מפרידים אלה, ככלל, היו עשויים עץ, שהוטבלו בשמן פרפין והיו מותקנים במרחק של כ 30 ס"מ זה מזה. ספר האנטנות האחרון נותן לקו כזה גורם מהירות של 92%. ספרים ישנים יותר נתנו לקו מתוצרת עצמית כזה 98% מהמהירות המקסימאלית. הדבר תלוי באיכות המפרידים.



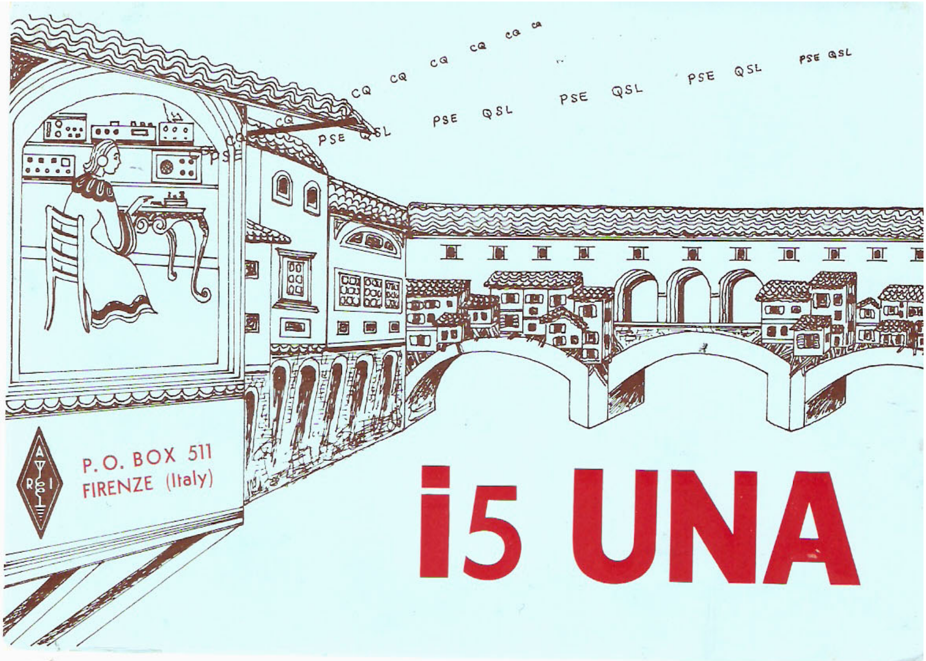
QSL
נסתרות בגלויות

4X1FC

הערגה, הכמיהה והתקווה לגלוית אישור קשר, עוד מאותו דבר שפורסם בביטאון הקודם.







G3TXF

WAB Area: SS44 FOC 1266

Other Calls: C56/G3TXF, FØZZ, FGØZZ/FS, GD3TXF, GJ3TXF, GU3TXF, HBØXKZ, H44XF, OE9/G3TXF, OE9ZQJ, TU4AO, V85XF, VP2EN, XX9TXF, ZC4TXF, 3DA/G3TXF, 3V8NC, 5T5NC, 8Q7XF.

Operator at: GJØAAA, GØAAA/LX, GXØAAA

To Radio : 4X1FC

G3TXF confirms

Date	GMT	MHz	2x	RST
16-Apr-95	0559	10	CW	579

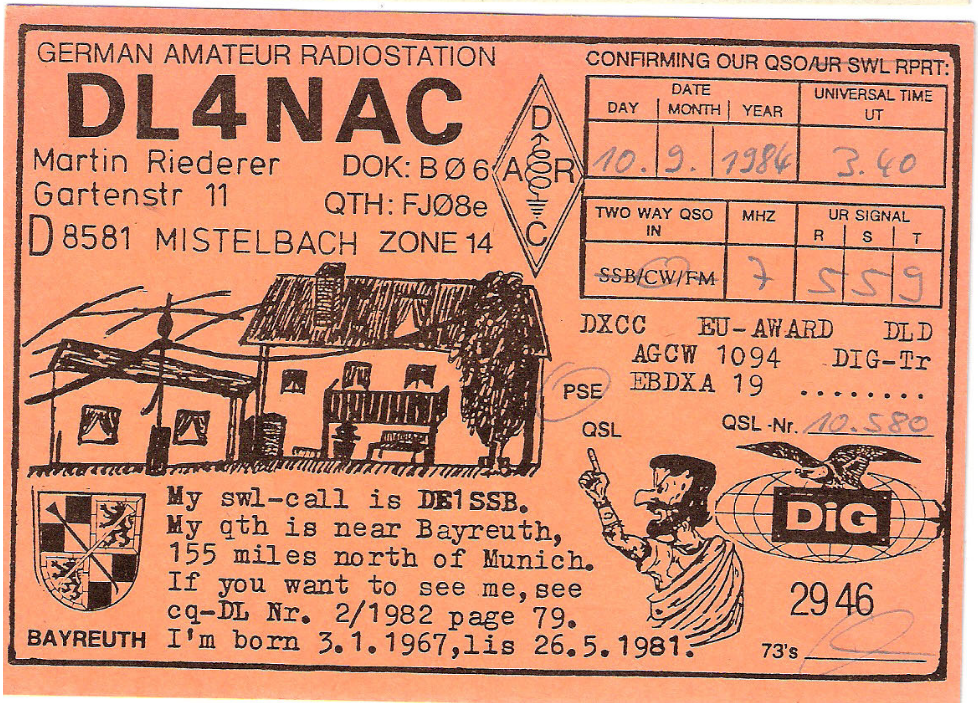
Pse QSL!

PSE - PSE - QSL!

Operating from a summer/contest QTH near Mortehoe in North Devon

Nigel Cawthorne, Falcons, St. George's Avenue, Weybridge, Surrey, KT13 0BS, England





מכל הגלויות שהוצגו, ניתן להסיק, שנותרו שתי ברירות : להשתגע או להתחנן כקבצן.

LICENSES

As of December 31st, all the ham licenses expired. However, the Ministry of Communications has extended them all until the end of February when the new amateur licenses should be mailed out. Miriam 4X6KT is working at the Ministry on a volunteer basis, taking care of ham radio matters there.

New is the changing of the amateur license format. All hams who have passed exams will receive an amateur radio operator's license, for which there is no further fee, and is good for life. Those possessing equipment, need in addition a station license, and this requires a fee. In the past a single renewable license covered everything. It's not clear if the call sign is for the operator or station ticket.

The Israel Amateur Radio Club, in co-operation with the Ministry, will be providing once again plastic pocket-sized licenses bearing a photograph of the radio amateur. These licenses are distributed only to dues-paying members of the IARC. Another good reason to pay your dues for the new year.

-…-

REPEATERS

Never resting on their laurels, the IARC repeater committee has been at work. R14 in Safed, covering the Galilee, is back in operation, and linked to other repeaters. Word has it that other repeaters have been renovated, thanks to the efforts of Israel 4X1OM, Itzik 4X6ZH, and David 4X1WA. Hopefully we'll have more details later.

-…-

THE WEEKLY "HAGAL ON THE AIR"

Another unsung hero is Rami 4X6HU, who has been conducting the weekly "Hagal Hameshudar" news magazine on the air every Tuesday evening at 7:30 PM on the Tel-Aviv repeater, R7 - 145.775 MHz. He starts off taking roll call as it were, inviting stations to check in. Then there are announcements to bring us up-to-date on all the local happenings, with anyone with items of interest invited to make himself heard. Rami also presents a summary of ham radio news from around the world, including the latest developments in DX and amateur satellites. There is then the "Markolit" - swap shop of items for sale and wanted.

Rami has two regular partners in this production. Yehuda 4X6ON records the equipment market messages from 145.275 simplex and MP3 files of the same sent to him at 4x6on@iarc.org.

Pini 4Z5RU makes available on his web site sound files of HaGal Hameshudar and the swap-shop, recorded by 4X6ON. Just log on to www.4z5ru.com, and under the "utilities" tab you should find these features. From data collected, many people not only from Israel log in to hear these items. Your scribe, for example, not always is on time for the on-the-air session, so I bring myself up to date thanks to Pini's web site.

-…-

WB2MEW/4X8SY SK

With great sadness we announce the passing of our comrade, Seymor Sasslow WB2MEW. He was a dear friend of the radio amateurs of Israel, a frequent visitor here, and a host to many of us who journeyed to the USA. Please see an article in this newsletter from a few years back, by Joe 4X6KJ on Sy. Sy is greatly missed. We wish him the best possible in his cosmic journey beyond the ionosphere.



HAGAL INTERNATIONAL

Israel Ham News

conducted by Ron Gang 4X1MK

January - February 2009

HAITI

When the catastrophic earthquake hit Haiti, the hams were right on the ball, and emergency traffic started to flow on the bands almost immediately. All regular channels of communications with the outside world were knocked out, and once again, ham radio was the only way to pass information.

Here in Israel, Pini 4Z5RU, Emergency Communications Coordinator for the IARC, was on the International Emergency Net and became an essential link for the Island of Haiti and the Red Magen David (the Israeli equivalent of the Red Cross) and Foreign Ministry. The better-off neighboring Dominican Republic's hams got into action providing communications from there.

The Foreign Ministry wanted to locate Israeli nationals in Haiti, and through amateur radio operators, 4 out of the known five were located. To this date, one is still unaccounted for, the daughter of the late Abie Natan, the "peace pilot", Voice of Peace operator and general philanthropist. We hope she is well.

Through amateur radio, the co-ordination of the Israeli rescue and medical mission was conducted. Information as to where to set up, what size of aircraft could land in devastated Haiti and where, etc., etc.

As has been well publicized in the media, the Israeli rescuers and medical personnel were of the first to arrive on the scene, and had the best-equipped field hospital on hand. More on that can be found from other sources.

As we go to press, the International Emergency Net is looking for more volunteers. Anyone who can give of his time should contact 4Z5RU.

Ohad, the earthquake coordinator for the Red Magen David, contacted Moshe 4Z1PF, just before the weekly meeting at the IARC headquarters. He addressed the meeting, full of emotion, telling what an important role radio amateurs were playing in this operation.

The local media also gave time and interviews with hams, including a program on the popular Tel-Aviv 100 FM station.

-…-

RED MAGEN DAVID

As reported in the past, the Israel Amateur Radio Club has joined forces with Red Magen David in the setting up of a local emergency communications network. A great number of hams has volunteered, and they are taking special courses in first aid to become official RMD volunteers, a pre-requisite for the communications volunteers, all under the auspices of RMD.

In the past, we had worked with the IDF civil defense corps in the formation of an emergency network. There had been some difficulties, such that the partnership with RMD is more satisfactory.

In late December, the first first-aid course was held for hams at the RMD in Tel-Aviv. There were so many ham volunteers on hand, that the course had to be moved to a larger hall than the one scheduled. In the near future, courses will be held in Beersheva in the south and Haifa in the north. There is much interest, and many hams have signed the volunteer forms.